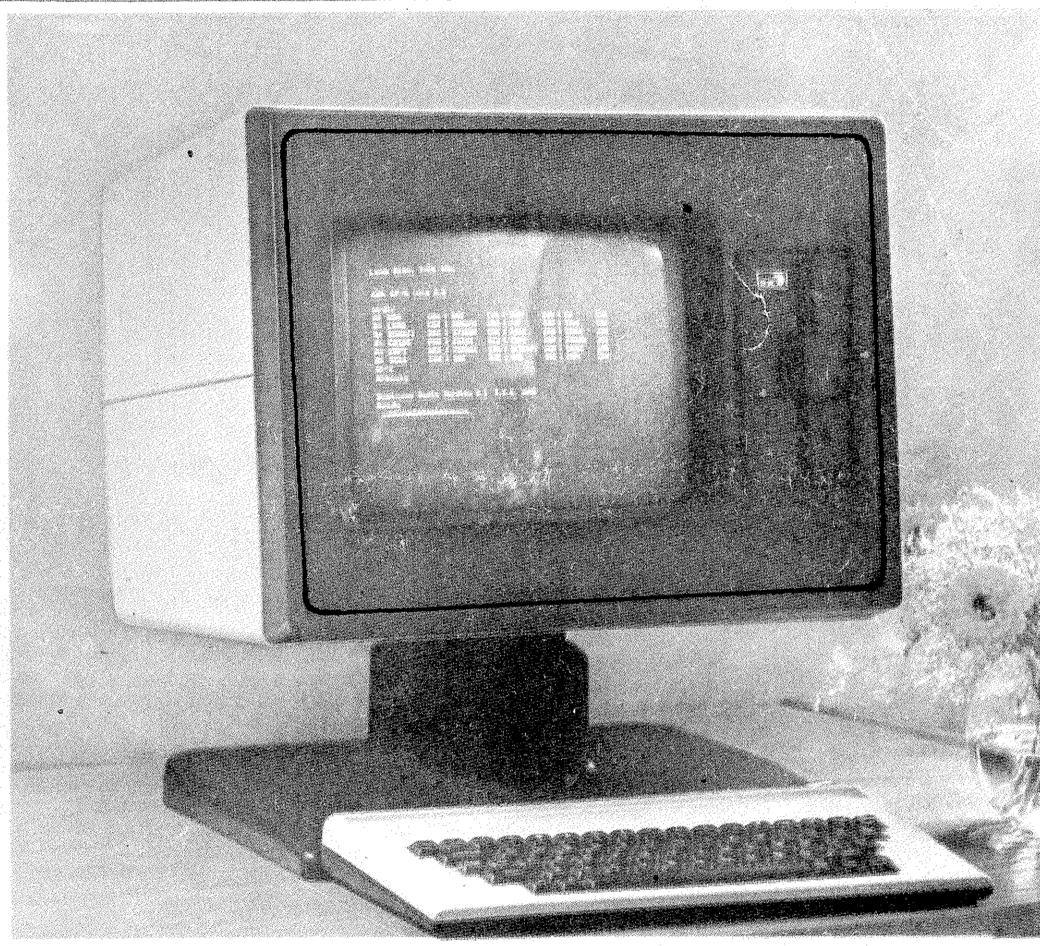
Tehnium

REVISTĂ LUNARĂ EDITATĂ DE C.C. AL U.T.C. ANUL XIX — NR. 218 1/89

CONSTRUCȚII PENTRU AMATORI

SUMAR



TÎNĂRA GENERAȚIE A PATRIEI NOASTRE ADUCE UN FIERBINTE OMAGIU ȘI CELE MAI ALESE GÎNDURI DE RECUNOȘTINȚĂ TOVARĂȘULUI **NICOLAE CEAUȘESCU,** *TOVARĂȘEI* **ELENA CEAUȘESCU,** *CU PRILEJUL ANIVERSĂRII ZILELOR DE NAȘTERE.*

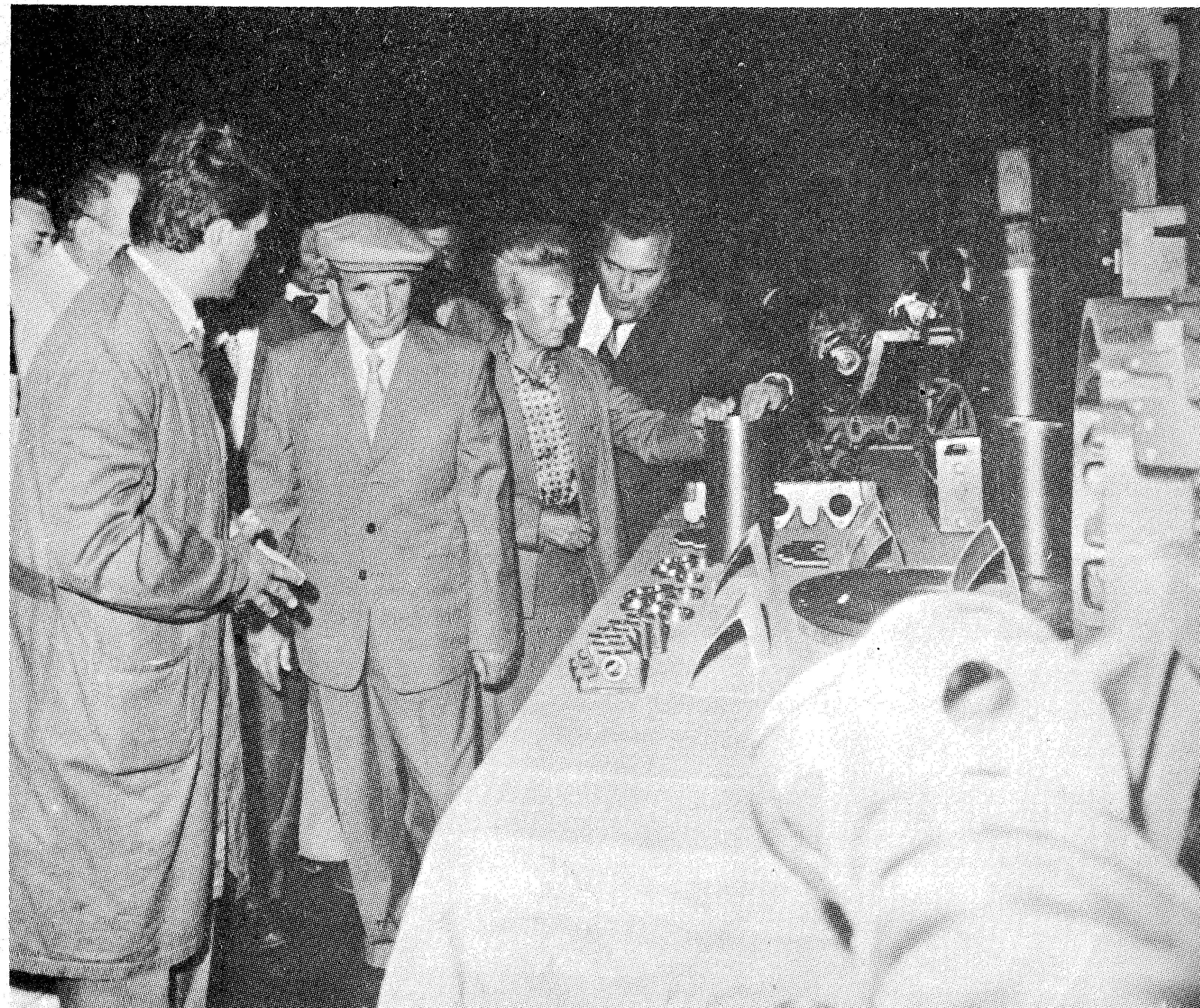
(pag. 2—3)

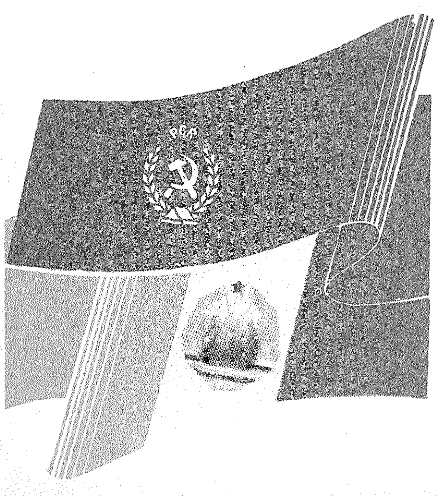
ADRESA REDACȚIEI: TEHNIUM-BUCUREȘTI, PIAȚA SCÎNTEII NR. 1, COD 79784
OF. P.T.T.R. 33, SECTORUL 1, TELEFON 17 60 10, INT. 2059, 1151

PREȚUL 3 LEI

„Va trebui să facem astfel încît știința românească, cercetarea științifică din toate domeniile să devină un puternic factor al întregii societăți socialiste românești."

NICOLAE CEAUȘESCU





TÎNĂRA GENERAȚIE A PATRIEI NOASTRE ADUCE UN FIERBINTE OMAGIU ȘI CELE MAI ALESE GÎNDURI DE RECUNOȘTINȚĂ TOVARĂȘULUI **NICOLAE CEAUȘESCU,** *TOVARĂȘEI* **ELENA CEAUȘESCU,** *CU PRILEJUL ANIVERSĂRII ZILELOR DE NAȘTERE.*

CALD ȘI RESPECTUOS OMAGIU DIN INIMA TINEREI GENERAȚII A PATRIEI

Puternic angajați în măreața operă de înfăptuire a hotărîrilor Congresului al XIII-lea și ale Conferinței Naționale ale partidului, de materializare a istoricelor **Teze din aprilie**, precum și a ideilor, indicațiilor și orientărilor conținute în magistrala Expunere a secretarului general al partidului la Ședința comună a Plenarei Comitetului Central al Partidului Comunist Român, a organismelor democratice și organizațiilor de masă și obștești din 28—30 noiembrie 1988, toți uteciștii, întregul tineret al patriei, muncitori și țărani, elevi și studenți, intelectuali și militari, se alătură milioanelor de oameni aparținînd tuturor generațiilor pentru a exprima secretarului general al partidului, conducătorul iubit al țării, tovarășul **NICOLAE CEAUȘESCU**, urări fierbinți de fericire și sănătate spre binele poporului, cu prilejul aniversării zilei sale de naștere.

În ziua de 26 ianuarie, zi scumpă întregului popor român, tineri și mai vîrstnici, bărbați și femei, muncitori, țărani, intelectuali, români, maghiari, germani și de alte naționalități aniversează pe cel ce conduce cu înțelepciune și clarviziune destinele patriei, bărbat exemplar, revoluționar și comunist care întruchipează cele mai alese virtuți, cele mai nobile idealuri, dăruirea, pasiunea, devotamentul pentru bunăstarea și fericirea țării și a tuturor fiilor ei.

Sentimente de adîncă și nețărmurită gratitudine, un cald și vibrant omagiu se îndreaptă spre tovarășa academician doctor inginer **ELENA CEAUȘESCU**, membru al Comitetului Politic Executiv al C.C. al P.C.R., prim-viceprim-ministru al guvernului, președinte al Consiliului Național al Științei și Învățămîntului, remarcabil om politic și savant de renume mondial, pentru importanta contribuție pe care o are la elaborarea și înfăptuirea planurilor și programelor de dezvoltare a țării, la continua înflorire a științei, a învățămîntului și culturii românești, la afirmarea lor tot mai prestigioasă în lume.

Pe întreg cuprinsul țării, pretutindeni acolo unde trăiește, muncește și învață tineretul, în întreprinderi și pe ogoare, în școli și facultăți, în laboratoare, institute de cercetare, pe șantiere de muncă patriotică, activitatea tinerei generații vizează neabătut realizarea unei înalte eficiențe în toate domeniile, eficiență materializată și susținută prin pasiunea cunoașterii, a învățăturii în domeniile fundamentale, în diverse ramuri ale științei, precum și permanenta aspirație spre autodepășire, pentru împlinirea unei personalități complexe, cu o bogată zestre de pregătire multilaterală corespunzătoare etapei istorice străbătute de întreaga noastră societate.

Prezența activă, dinamică, profund mobilizatoare a secretarului general al partidului, tovarășul **NICOLAE CEAUȘESCU**, în viața țării și a poporului nostru se traduce prin inestimabila contribuție adusă la propășirea multilaterală a patriei, la elaborarea amplelor și profundelor analize științifice, în lumina concepției materialist-dialectice și istorice, a drumului și perspectivelor societății noastre contemporane, analize ce stau la baza elaborării și înfăptuirii politicii partidului și statului de dezvoltare în ritmuri înalte, intensive a economiei noastre, a științei și culturii, de creștere susținută a nivelului de trai material și spiritual al întregului popor, de întărire continuă a independenței și suveranității României socialiste, de intensificare și adîncire a relațiilor de colaborare internațională.

Rămîne un adevăr incontestabil faptul că secretarul general al partidului este un mare prieten al tinerilor, cărora le-a adresat înflăcărate îndemnuri de a se pregăti și forma cu maximă responsabilitate pentru a deveni oameni adevărați ai timpurilor eroice pe care le trăim, pentru a fi capabili oricînd să preia, în industrie, în agricultură, în știință și cultură, importante responsabilități pentru a fi gata să ducă mai departe măreţele realizări ale poporului nostru, înălțînd România pe noi culmi de progres și civilizație. Este o realitate de necontestat faptul că aceste chemări și îndemnuri au căpătat și capătă mereu entuziastul răspuns din partea tineretului studios, preocupat permanent de însușirea exemplară a unei profesii sau alteia, animat de imensa dorință de cunoaștere, de lărgire permanentă a orizontului cultural, de afirmare deplină pe tărîmul învățăturii, dar și al muncii și creației științifico-tehnice, contribuind în mod specific la ridicarea continuă a patriei.

La aniversarea zilei sale de naștere, în acest început de an, întregul tineret al țării privește cu îndreptățită mîndrie și încredere, cu nețărmurită dragoste spre tovarășul **NICOLAE CEAUȘESCU**, care poartă pe umeri răspunderea prezentului și viitorului nostru, își îndreaptă gîndurile de aleasă recunoștință și profundă stimă spre tovarășa academician doctor inginer **ELENA CEAUȘESCU** și le dorește din adîncul inimilor viață lungă, sănătate și putere de creație, asigurîndu-i de atașamentul și respectul pe care le poartă deplin, întrucît inima lor bate la unison în inima României de astăzi și de mîine.

LEGĂMÎNT TINERESC DE GÎND ȘI FAPTĂ

Împreună cu tînăra generație a patriei, mă alătur întregii națiuni pentru a exprima secretarului general al Partidului Comunist Român, președintelui Republicii Socialiste România, tovarășul **NICOLAE CEAUȘESCU**, sentimentele de fierbinte recunoștință și dragoste profundă cu prilejul aniversării zilei de naștere, sărbătoare de adîncă semnificație și ales simbol pentru poporul nostru.

Avem permanent în față exemplul luminos, modelul minunat al omului între oameni și al eroului între eroi, al ctitorului României socialiste, bărbatul care din fragedă adolescență și-a identificat viața și idealurile cu lupta revoluționară a poporului, a partidului comunist, mobilizîndu-ne permanent la înfăptuirea idealurilor acestui timp tumultuos așezat sub emblema creației, a spiritului revoluționar.

Sentimentele noastre de nețărmurită gratitudine se îndreaptă, în același timp, spre tovarășa academician doctor inginer **ELENA CEAUȘESCU**, eminent om politic și savant de renume mondial, ale cărei viață și activitate reprezintă modele neprețuite pentru formarea tinerilor ca oameni, ca revoluționari, ca specialiști, însuflețiți constructori ai societății noastre socialiste multilateral dezvoltate.

Preocupați permanent de introducerea noului în producție, de aplicarea în practică a celor mai noi cuceriri ale științei și tehnicii, răspunzînd astfel cu armele pașnice ale spiritului novator exigențelor, direcțiilor și orientărilor formulate magistral de secretarul general al partidului în Expunerea la Ședința comună a Plenarei Comitetului Central al Partidului Comunist Român, a organismelor democratice și organizațiilor de masă și obștești am realizat lucrări referitoare la țevi din aliaje de aluminiu pentru prăjini de foraj, la materiale ușoare pentru industria petrochimică și la un aliaj de aluminiu superrezistent, precum și la un procedeu și dispozitiv pentru realizarea țevilor cu diametru variabil, care reduce considerabil importul, reduce consumul de metal cu 30% și dublează productivitatea muncii.

În prezent sîntem preocupați de stabilirea unor procedee moderne de prelucrare a aluminiului și aliajelor de aluminiu cu ajutorul calculatorului, de posibilitățile de obținere a pulberilor de aluminiu și a materialelor compuse din aluminiu, obiective circumscrise prezentei etape de edificare a societății noastre socialiste multilateral dezvoltate care a materializat strălucit prin ctitoriile ce cu mîndrie le denumim ale **Epocii Nicolae Ceaușescu**, între care se înscrie la loc de frunte și Cetatea aluminiului din Slatina, posibilitățile devenirii noastre, chezășia împlinirii celor mai luminoase idealuri ale unui viitor luminos.

Pentru minunatele perspective ale societății noastre socialiste, pentru marile deschideri spre tot ceea ce înseamnă nou în viața societății românești, datorăm secretarului general al partidului profunda gratitudine a tinerei generații chemată să se exprime plenar în muncă, prin patriotismul faptei, prin angajarea fermă în lupta pentru realizarea obiectivelor strategice ale dezvoltării, pentru promovarea neabătută a celor mai noi cuceriri ale cunoașterii umane în procesul de producție, în cercetarea științifică.

Iată de ce, acum, gîndurile noastre de profundă recunoștință se îndreaptă spre arhitecții patriei noastre socialiste, tovarășul **NICOLAE CEAUȘESCU**, tovarășa **ELENA CEAUȘESCU**, personalități strălucite, modele de patrioți și revoluționari cărora le aducem cu tinerească bucurie omagiul fierbinte la aniversarea zilelor de naștere.

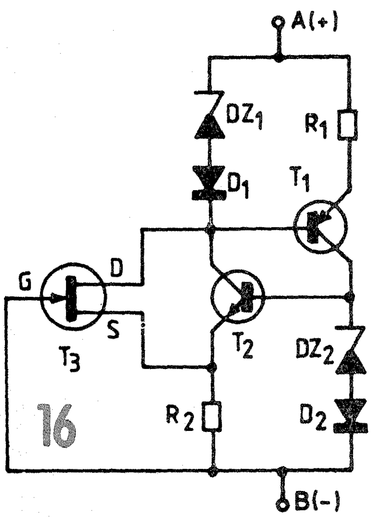
Ing. ION BUGA,
Atelierul de cercetare științifică și inginerie tehnologică pentru prelucrarea aluminiului Slatina

INIȚIERE ÎN RADIOELECTRONICĂ

SURSE DE CURENT CONSTANT

(URMARE DIN NR. TRECUT)

Montajul din figura 15 dă rezultate foarte bune în plaja curenților de ordinul miliamperilor sau al zecilor de miliamperi. Dacă se dorește totuși proiectarea sa pentru curenți mai mici, pot apărea inconveniente din cauza diodelor Zener (care necesită, după cum se știe, un anumit curent minim pentru a funcționa corect în regim de stabilizare), dar și datorită rezistenței R3, plasată în paralel cu sursa, căreia îi reduce astfel rezistența internă. La nevoie, diodele Zener DZ1, DZ2 pot fi înlocuite prin grupuri serie de diode obișnuite (1N4148 etc.) în polarizare directă. Pe de altă parte, rezistența R3 (sute de kiloohmi pînă la zeci de megaohmi) este necesară, în absența ei fiind posibil ca montajul să nu „amorseze" la conectarea alimentării. Într-adevăr, urmărind atent schema din figura 15, observăm că nici unul din tranzistoarele T1, T2 nu poate intra în conducție decît dacă tranzistorul celălalt conduce, chiar și foarte slab. Este posibil ca montajul să amorseze și în absența rezistenței R3, pe baza curenților reziduali ai tranzistoarelor, dar nu avem nici temeiul, nici interesul să ne bazăm pe această șansă aleatoare. Prin urmare, vom introduce rezistența R3, prin tatonări experimentale (preferabil de valoare cît mai mare), al cărei rol se limitează la momentul inițial al amorsării, oferind ambelor tranzistoare o polarizare slabă.



După ce ansamblul a intrat în regimul normal de funcționare, R3 nu mai servește la nimic, ba mai mult, înrăutățește performanțele sursei prin efectul de șuntare menționat. Ar fi de dorit deci ca această rezistență să poată fi eliminată automat din circuit imediat după ce și-a făcut datoria, adică după intrarea tranzistoarelor în regimul normal de conducție.

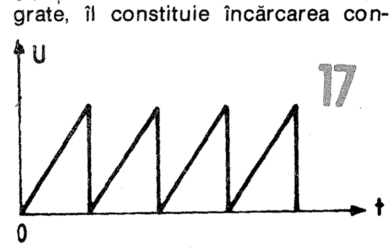
Materializarea acestei idei este foarte simplă, dacă ne aducem aminte de posibilitatea tranzistoarelor cu efect de cîmp (FET) de a funcționa ca rezistențe comandate prin tensiune. Într-adevăr, rolul rezistenței R3 îl poate juca rezistența drenă-sursă a unui J-FET, iar cel al tensiunii de comandă oricare din căderile de tensiune pe R1 sau R2. De exemplu, în figura 16 se sugerează conectarea FET-ului în paralel cu circuitul emitor-colector al lui T2, cu sursa în emitor.

Să presupunem ca am alimentat montajul (nu uitați, în serie cu el se va afla obligatoriu și rezistența de sarcină) și că dipolul T1—T2 nu a intrat instantaneu în conducție. Deoarece T2 nu conduce, căderea de tensiune pe rezistența R2 din emitorul său este practic nulă. Prin urmare, FET-ul T3 va avea polarizare nulă poartă-sursă, ceea ce determină intrarea sa în conducție la curentul maxim I_{DSS} în condițiile date. Aceasta provoacă intrarea în conducție a lui T1, polarizat acum în bază, care, la rîndul său, îl atrage în conducție și pe T2. Pe de altă parte, intrarea în conducție a FET-ului și ulterior a lui T2 duce la apariția unei căderi de tensiune pe rezistența R2, adică a unei polarizări poartă-sursă pentru T3 în sens de blocare. Nu ne rămîne decît să alegem convenabil valoarea rezistenței R2 și J-FET-ul T3 (cu tensiunea de prag Vp cît mai mică), pentru ca acesta să se blocheze total de îndată ce ansamblul T1—T2 a amorsat.

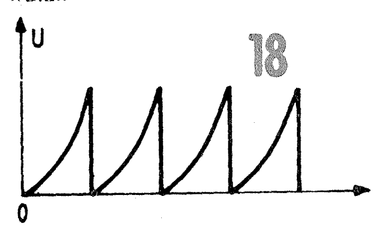
5. UTILIZARE PRACTICĂ

Recapitulînd foarte pe scurt, sursele de curent au menirea de a menține constantă intensitatea curentului printr-un circuit dat, indiferent de rezistența electrică a acestui circuit și de căderea de tensiune la bornele sale. Această proprietate este exploatată în nenumărate situații practice, dintre care menționăm alăturat doar cîteva exemple clasice.

O problemă-cheie a electronicii o constituie obținerea semnalelor în formă de „dinte de ferăstrău" cu o pantă cît mai liniară de creștere (fig. 17). În situații de compromis, aceste semnale pot fi obținute ușor încărcînd un condensator de la o sursă de tensiune constantă prin intermediul unei rezistențe și descărcînd periodic condensatorul la intervale regulate de timp (de exemplu, atunci cînd tensiunea la bornele lui atinge o anumită valoare sau o anumită fracțiune din tensiunea de încărcare). Rezultatele astfel obținute sînt modeste, simțindu-se efectul legii de încărcare exponențială în aceste condiții (figura 18, cu rampe de creștere mai mult sau mai puțin curbate, în funcție de pragul de încărcare). Remediul, aplicat pe scară largă atît în montajele cu componente discrete, cît și în structura circuitelor integrate, îl constituie încărcarea condensatorului nu de la o tensiune constantă, ci printr-o sursă de curent constant. Tensiunea la bornele condensatorului va crește astfel liniar în timp, putîndu-ne apropia oricît de mult de forma ideală din figura 17.



O altă aplicație tipică a surselor de curent, menționată deja, o constituie măsurarea rezistențelor cu citire liniară. Într-adevăr, dacă prin rezistența necunoscută Rx vom injecta un curent constant I, căderea de tensiune la bornele ei va fi direct proporțională cu rezistența, Ux = RxI. Prin intermediul unei etalonări adecvate, măsurarea tensiunii Ux ne va permite deci citirea liniară a valorii Rx pe scala voltmetrului.

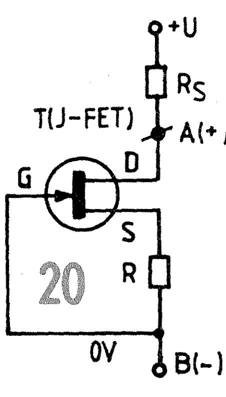


Se știe, de asemenea, că în cazul unui etaj de amplificare cu un tranzistor în conexiune emitor comun, cîștigul în tensiune este dictat, printre altele, de valoarea rezistenței din circuitul de colector, R_C. Cum sursa de curent este practic echivalentă cu o rezistență foarte mare, o putem utiliza pe post de rezistență de colector, cu avantaje nete în ceea ce privește stabilitatea, obținînd astfel valori considerabile ale cîștigului în tensiune, bineînțeles cu precauțiile obișnuite în ceea ce privește dozarea adecvată a reacției negative.

Se mai utilizează frecvent sursele de curent în cazul amplificatoarelor diferențiale, atunci cînd se impune ca suma curenților de emitor ai celor două tranzistoare implicate să rămînă riguros constantă; practic, rezistența comună din emitoare se înlocuiește printr-o sursă de curent de valoare adecvată.

O aplicație larg răspîndită a surselor de curent o constituie ameliorarea performanțelor de stabilizare ale diodelor Zener. Astfel, dacă se înlocuiește rezistenta de polarizare a diodei Zener printr-o sursă de curent cu valoarea dorită, tensiunea la bornele diodei devine incomparabil mai stabilă în raport cu fluctuațiile inevitabile ale tensiunii nestabilizate de alimentare.

19



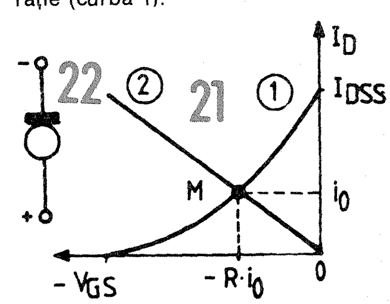
Alături de aceste aplicații tradiționale, sursele de curent își pot găsi numeroase alte utilizări profitabile în situații particulare. Pentru a da numai un exemplu de acest fel, să presupunem că ne-am propus realizarea unui exponometru pentru măririle fotografice, utilizînd în acest scop o fotorezistență. Ideal ar fi ca indicațiile aparatului să fie direct proporționale cu timpul necesar de expunere, ceea ce ar permite, pe baza unei simple etalonări, citirea directă, liniară, a valorilor de timp. După cum se știe, valoarea ohmică a fotorezistenței variază invers proporțional cu iluminarea, deci timpul necesar de expunere — la rîndul său invers proporțional cu iluminarea — va fi o funcție aproximativ liniară de valoarea ohmică a fotorezistenței. Nu ne rămîne deci decît să măsurăm cu indicație liniară această rezistență, lucru pe care îl putem face foarte comod injectînd prin ea un curent constant și măsurînd cu un voltmetru adecvat căderea de tensiune la bornele sale.

În fine, se cuvine să menționăm aici și simbolul tradițional al sursei de curent constant, indicat în figura 19, unde săgeata este orientată după sensul convențional al curentului electric, adică de la plus spre minus. De regulă se precizează alăturat și valoarea curentului constant, de exemplu I = 5 mA sau prescurtat 5 mA.

6. DIODE DE CURENT CONSTANT

Constructorii amatori care au lucrat cu FET-uri sau care cunosc cel puțin teoretic modul lor de funcționare au întîlnit mai mult ca sigur aplicația acestora ca surse de curent constant (tratată pe larg în numerele 12/1982 și 1/1983 ale revistei, la această rubrică).

Fără a intra aici în detalii, reamintim în figura 20 schema unei astfel de surse realizată cu un J-FET canal N, iar în figura 21 caracteristica $I_D = f(U_{GS})$ pentru această configurație (curba 1).

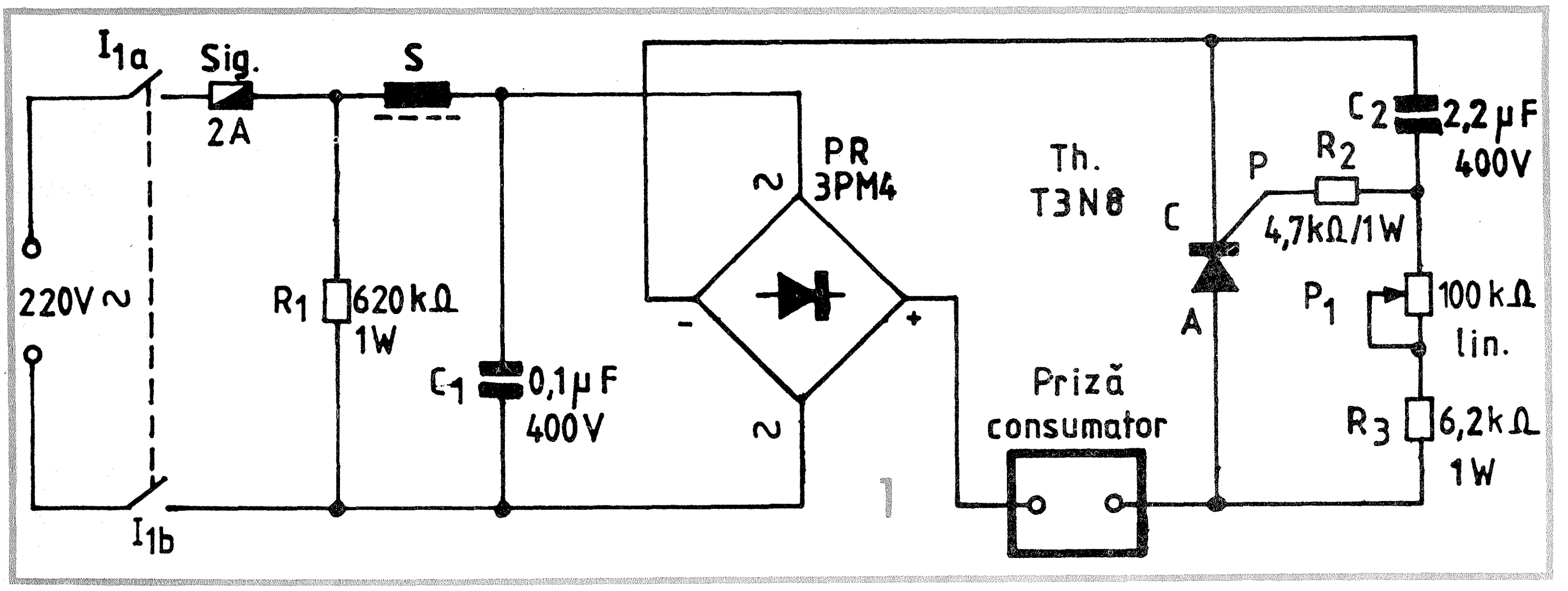


După cum se știe, caracteristica este practic independentă de valoarea tensiunii V_{DS} (drenă-sursă), curentul de drenă I_D fiind dictat aproape exclusiv de valoarea tensiunii de polarizare poartă-sursă, V_{GS}. Prin urmare, alegînd convenabil valoarea rezistenței R, implicit a căderii de tensiune pe ea — care va fi tocmai V_{GS} — putem stabili practic orice intensitate dorită de curent prin rezistența de sarcină R_S, în plaja $0 \div I_{DSS}$ (unde I_{DSS} este valoarea maximă a curentului de drenă pentru exemplarul dat de FET, corespunzătoare situației $V_{GS} = 0$, respectiv R = 0).

Într-adevăr, dacă în planul caracteristicii I_D—V_{GS} trasăm o dreaptă de ecuație $V_{GS} = -R \cdot I_D$ (dreapta 2 din figura 21), aceasta va intersecta graficul caracteristicii 1 în punctul M, care este tocmai punctul de funcționare a tranzistorului în regimul ales, adică pentru $V_{GS} = -R \cdot i_o$.

Prin urmare, pentru o valoare dată a rezistenței R din circuitul sursei, montajul din figura 20 asigură un curent constantei i_o prin rezistența de sarcină R_S plasată în circuitul de drenă, sau, altfel spus, montajul reprezintă o sursă de curent constant. Practic se obțin rezultate satisfăcătoare (precizie de cca ± 10%), cu condiția ca tensiunea de alimentare U să depășească un anumit prag minim.

(CONTINUARE ÎN NR. VIITOR)



VARIATOR

Montajul alăturat a fost conceput și experimentat pentru reglarea continuă a intensității luminoase în cazul becurilor cu incandescență alimentate de la rețea (veioze sau alte corpuri de iluminat). Cu piesele indicate în schemă (fig. 1) se asigură comanda unui curent maxim de cel puțin 1,5 A fără încălzirea excesivă a punții redresoare și a tiristorului, ceea ce corespunde unei puteri maxime de cca 350 W.

Principiul variatoarelor de tensiune cu tiristoare a fost reamintit recent în revistă (vezi, de exemplu, „Tehnium" nr. 6/1988, pag. 3), așa că ne vom rezuma la cîteva precizări cu caracter practic.

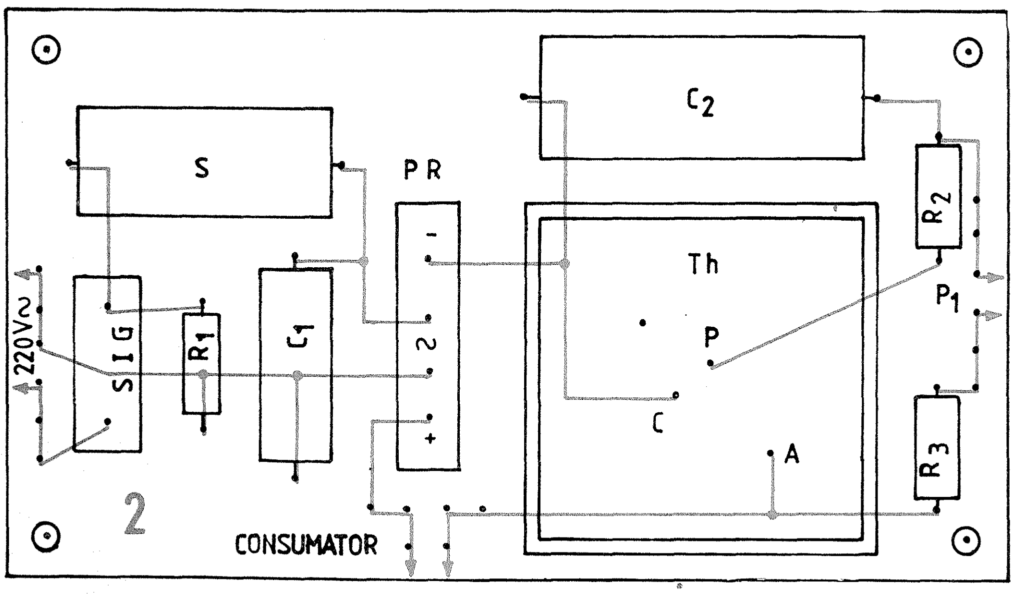
În primul rînd remarcăm introducerea la intrare a unui filtru alcătuit din bobina de șoc S și condensatorul C1, absolut necesar pentru înlăturarea paraziților pe care altfel montajul i-ar propaga în rețea sau, direct prin radiație, în imediata vecinătate, perturbînd funcționarea receptoarelor radio sau TV. Bobina S se realizează pe o bucată de bară de ferită cilindrică (Ø8 ÷ 12 mm), cu lungimea de cca 5 cm, înfășurînd spiră lîngă spiră cca 30 de spire cu conductor CuEm Ø1 mm. Condensatorul C1 (47 ÷ 100 nF, nepolarizat) va avea tensiunea de lucru de cel puțin 400 V.

Tot la intrare, în paralel pe firele de alimentare cu tensiune alternativă, a mai fost prevăzută o rezistență R1 (470 ÷ 820 kΩ/1 W), care are rolul de a descărca într-un timp relativ scurt condensatorul C1 după deschiderea întrerupătorului I1. Variatorul se racordează la rețea prin intermediul unui cordon cu ștecăr, iar în absența acestei rezistențe, atunci cînd scoatem ștecărul din priză (cu I1 închis și fără consumator), la bornele sale va persista tensiunea rețelei datorită condensatorului C1, riscînd astfel să ne curentăm chiar după cîteva ore.

Puntea redresoare PR (3PM4 — 3 A/400 V) și tiristorul Th (T3N8 — 3 A/800 V) au fost intenționat supradimensionate din considerente de siguranță. Oricum, tiristorul va fi montat pe un radiator cu suprafața de minimum 50—75 cm².

Valorile componentelor din rețeaua de defazare (C2, P1, R3) nu sînt critice, putînd fi optimizate experimental, în funcție de sensibilitatea tiristorului utilizat. Nici rezistența de limitare R2 nu are valoare critică, dar circuitul de defazare va fi definitivat după alegerea lui R2, urmărindu-se să se poată regla fin din P1 puterea pe consumator de la o valoare minimă cît mai redusă, fără „pîlpîirea" becului.

În figura 2 prezentăm o sugestie de amplasare a componentelor pe plăcuța de montaj și de cablaj, acesta din urmă fiind „clasic", cu fire groase de conexiune (nu recomandăm cablaj cu circuit imprimat). Radiatorul folosit este cu aripioare verticale, iar siguranța este montată în soclu.



Pagini realizate de fiz. ALEX. MĂRCULESCU

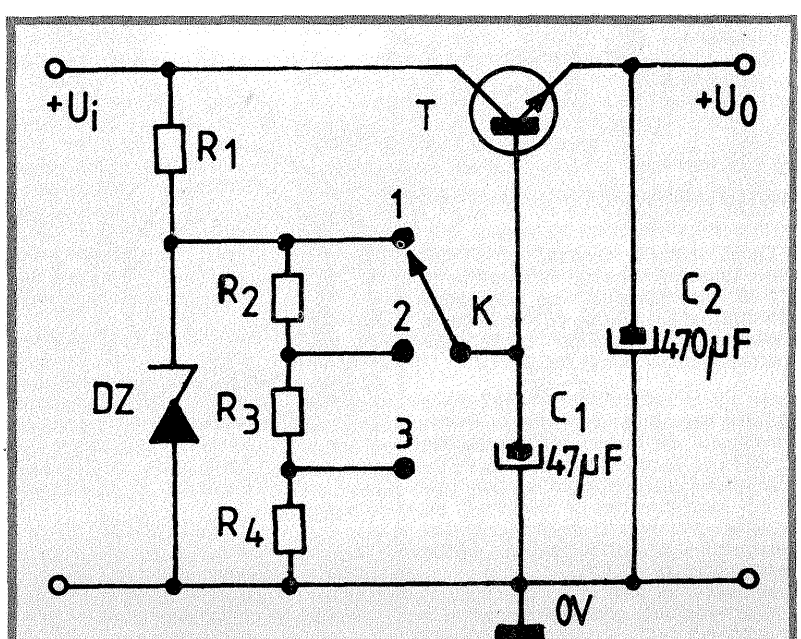
STABILIZATOR MULTIPLU

Pentru a obține, la alegere, mai multe tensiuni stabilizate în trepte fixe plecînd de la o tensiune continuă unică, Ui, putem apela la artificiul alăturat, care utilizează o singură celulă de stabilizare R1—DZ, divizor rezistiv adecvat în paralel cu dioda Zener, un tranzistor de medie putere (BD137, BD237 etc.) pe post de regulator serie și două condensatoare suplimentare de filtraj (se presupune că tensiunea de intrare Ui este bine filtrată pentru curentul de sarcină dorit).

Baza tranzistorului regulator este adusă la potențialul U_Z sau la o fracțiune din acesta obținută cu ajutorul divizorului rezistiv R_2-R_4, în funcție de poziția comutatorului K. Tensiunea nominală a diodei, U_Z, se alege cu cca 0,7 V mai mare decît tensiunea maximă dorită la ieșire.

Montajul este recomandabil numai în cazul tensiunilor mici (sub 12 ÷ 15 V) și la curenți reduși de sarcină (pînă la cca 200 mA), în afara acestui domeniu putînd apărea probleme serioase de disipație termica, în special pe tranzistorul regulator. Oricum, tranzistorul va fi montat pe un radiator în formă de U (tablă de aluminiu), cu suprafața de minimum 15 ÷ 20 cm².

De exemplu, plecînd de la o sursă de tensiune continuă Ui ≈ 12 V pentru un curent de sarcină de 200 mA, putem realiza un mic stabilizator în trepte de valori uzuale, cum ar fi 4,5 V; 6 V; 7,5 V; 9 V. În acest caz se vor monta, evident, patru rezistoare în divizor în loc de trei. Dioda Zener DZ se va selecționa pentru $U_Z \approx 9,7$ V, din seria PL10Z, rezistența R_1 se va lua de ordinul a 150 Ω/1 W (tatonare experimentală, în funcție de factorul beta al tranzistorului), iar cele patru rezistențe din divizor se vor alege tot experimental, în urmă unui calcul elementar. Se va avea în vedere faptul că tensiunea de ieșire, pentru orice poziție a lui K, este cu cca 0,7 V mai mică decît potențialul din bază, datorită căderii pe joncțiunea BE a tranzistorului. Suma rezistențelor din divizor se poate lua de cca 500 Ω ÷ 1 kΩ.



EQ-YO

CONSTRUCȚIA TRANSFORMATOARELOR PE TORURI DE FERITĂ

DUMITRU ȘTEFĂNESCU, YO3BD

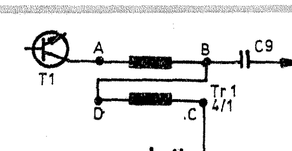
(URMARE DIN NR. TRECUT)

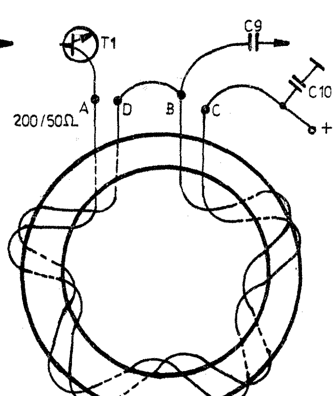
Se știe în general că înfășurările TBLF se execută cu două, trei sau mai multe conductoare o dată, ceea ce sugerează o linie cu două, trei sau patru fire.

Rămîne să stabilim ce impedanță caracteristică trebuie să aibă aceste „linii lungi".

Pentru măsurare s-a apelat la „puntea de măsurat adaptarea", publicată în revista „Tehnium", care este una din cele mai simple și valoroase scule pe care poate să și-o construiască orice radioamator.

Iată cum s-a procedat: s-a confecționat pentru fiecare sortiment de conductor cîte un fider cu două fire identice răsucite aproximativ de două ori pe centimetru lungime. Din acestea s-au tăiat bucăți de 50 pînă la 80 cm lungime, care s-au conectat la punte ca în figura 2. Puntea va fi în echilibru (coeficientul de reflexie aproape zero) numai dacă cele două rezistențe etalon IDENTICE au o valoare egală cu impedanța caracteristică a liniei lungi măsurată. Rezultă că trebuie să dispunem de PERECHI de rezistențe etalon cu diverse valori între 20 și 250 Ω și că trebuie să măsurăm la frecvențe suficient de mari pentru ca eșantionul măsurat să se prezinte ca o linie lungă. Poate fi folosit drept generator de RF și transceiverul A412 pe banda de 28 MHz, cu observația că puterea aplicată punții trebuie să poată fi suportată de aceasta împreună cu eșantioanele (am folosit 2 W).





6

INDUCTANȚA $L_{AC} = \frac{4R}{2\pi F} = \frac{4 \times 200}{6,28.3} = \frac{800}{18,84} = 42 \mu H$

$L_{AB} = L_{DC} = 11 \mu H$

$Z_C = \sqrt{200 \cdot 50} = 100 \Omega$

SE VA BOBINA PE 2 TORURI ϕ10 2×25 SPIRE CU 2 CONDUCTOARE ϕ 0,3 IZOLATE EMAIL + MĂTASE RĂSUCITE CU 2 TURE/cm, AL≈20–25

Dacă trebuie realizat un TBLF care face trecerea de la impedanța Z1 la impedanța Z2, se vor folosi conductoare bifilare cu impedanța caracteristică egală cu media geometrică a celor două impedanțe:

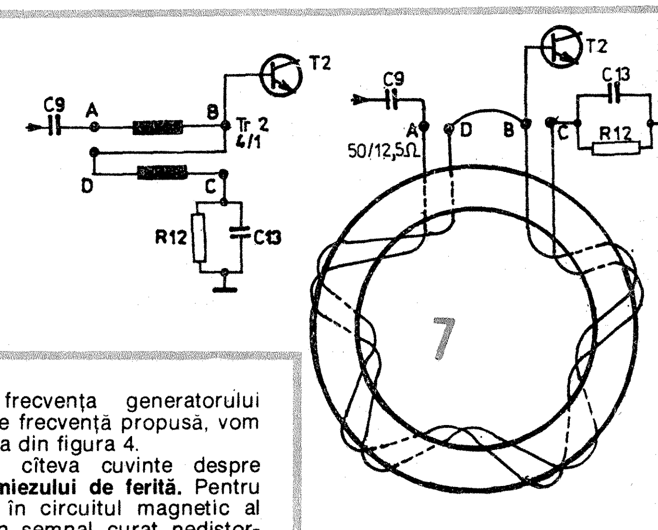
$$Z_c = \sqrt{Z1 \cdot Z2}$$

Relația este cunoscută de la transformatorul de impedanță produs de linia în λ/4, deci rezultă că PERFORMANȚELE MAXIME (în privința adaptării și a lărgimii de bandă) se obțin dacă lungimea „electrică" a conductorului bifilar este apropiată de λ/4.

În exemplul ales Z1 = 50 Ω, Z2 = 200 Ω = 4·50 Ω, deci este necesară o linie bifilară cu Z_c = 100 Ω, 4·0,25 mm CuEm, cu două răsuciri pe centimetru, care prin diametrul său este și convenabilă ca umplere a torului.

Rezultă un TBLF cu patru înfășurări, dintre care una neutilizată. Pentru păstrarea simetriei, un capăt al înfășurării neutilizate se va conecta la masă, dar se va avea grijă să fie capătul OPUS celui deja legat la masă (dacă s-a legat începutul la înfășurarea de 50 Ω, la înfășurarea liberă se va lega la masă sfîrșitul).

Verificarea TBLF-ului se face cu aceeași aparatură, încărcînd înfășurarea ridicătoare pe o rezistență de 200 Ω și folosind la punte un etalon de 50 Ω (fig. 3).



7

INDUCTANȚA $L_{AC} = \frac{4R}{6,28.3} = \frac{4 \times 50}{18,84} = 12 \mu H$

$L_{AB} = L_{DC} = 3 \mu H$

$Z_C = \sqrt{50 \cdot 12,5} = 25 \Omega$

SE VA BOBINA PE 2 TORURI ϕ10 2×11 SPIRE CU 2 CONDUCTOARE ϕ 0,25 IZOLATE EMAIL RĂSUCITE CU 2 TURE/cm AL≈20–25

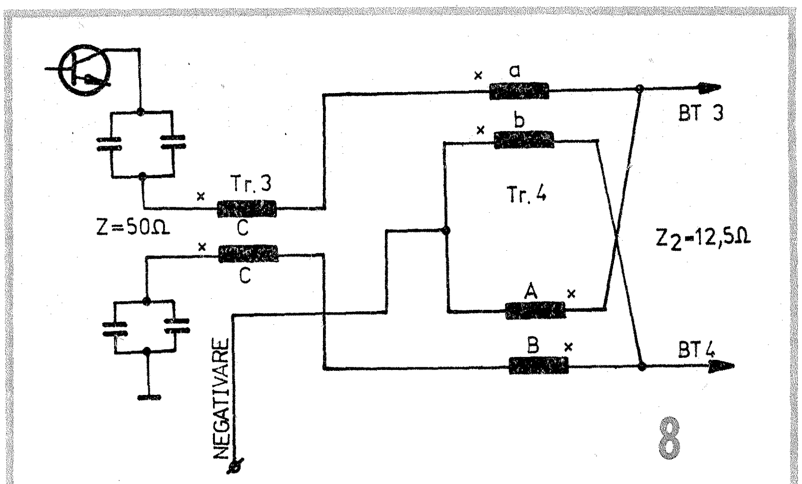
Variind frecvența generatorului în banda de frecvență propusă, vom obține curba din figura 4.

Și acum cîteva cuvinte despre **secțiunea miezului de ferită**. Pentru a produce în circuitul magnetic al unui tor un semnal curat nedistorsionat, trebuie să încărcăm ferita cu o inducție de bază B mai mică decît 100 Gs.

Să presupunem că avem un amplificator a cărui putere este egală cu 100 W; tensiunea eficace la bornele transformatorului de ieșire va fi egală cu 86,5 V. Aplicînd formula:

$$B_{max} = \frac{U \cdot 10^8}{4,44 \cdot F \cdot N \cdot S} \quad \text{obținem:}$$

$$B_{max} = \frac{86,5 \cdot 10^8}{4,44 \cdot 3,5 \cdot 10^6 \cdot 20 \cdot 0,68} = 41 \text{ Gs}$$



8

unde: 3,5 = frecvența în MHz; 20 = nr. de spire; 0,68 = secțiunea miezului feritei (cm²).

Desigur, noi pornim de la o ferită al cărei Bmax nu-l cunoaștem, dar după cum am discutat mai înainte, cu metode și scule simple, accesibile unui radioamator, am determinat inductanța necesară; A_L-ul; nr. de spire; frecvența minimă și frecvența maximă la care poate funcționa torul.

În acest caz este de presupus că nu l-am încărcat cu mai mult de 100 Gs și înlocuind în formula mai sus menționată nu putem să ne dăm seama că nu putem depăși Bmax a torului propus. Ceea ce constituie un fapt foarte interesant este secțiunea mica a torului în exemplul nostru (0,68 cm²), care poate fi încărcat cu 100 W — aproape de necrezut și totuși aceasta este realitatea.

Cîteva cuvinte despre atenuarea frecvențelor nedorite folosind TBLF. Alăturat se dă un tabel care indică atenuarea semnalului (în decibeli) în funcție de armonica respectivă.

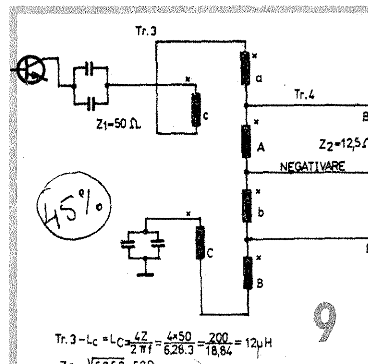
Și acum un mod de realizare a unui amplificator liniar în banda 3 la 30 MHz, conceput cu TBLF, al cărui nivel de intrare este de numai 1 mW/50 Ω (0,223 V) pentru a scoate la ieșire o putere de 10 W/75 Ω, practic liniar în toată banda. Deși schema (fig. 5) pare complicată la prima vedere, nu se abate cu nimic de la soluțiile clasice. Voi da amănunte privind problema care ne interesează, și anume construcția TBLF.

Regimul de funcționare al tranzistorului T1 este în așa fel ales ca în colectorul lui să vadă o impedanță Z = 200 Ω, unde vom conecta primul transformator Tr. 1, în raport 1/4, respectiv 200/50 Ω (detalii în figura 6).

Urmează apoi detaliile pentru construcția lui Tr. 2 (fig. 7), care este tot în raport de 1/4, dar 50/12,5 Ω pentru a excita corect tranzistorul T2. Droselul Dr 3a plus Dr 3b va avea o inductanță de 12 μH la un curent I = 0,4 A.

În colectorul tranzistorului T2 avem conectate transformatoarele Tr. 3 plus Tr. 4 (fig. 8) care atacă bazele tranzistoarelor finale T3 și T4.

Impedanțele de intrare-ieșire ale acestor două transformatoare cuplate fiind 200/50 Ω, respectiv 50/12,5 Ω, ele pot fi construite separat sau pe același miez. În figurile 8 și 9 am desenat două moduri de reprezentare a înfășurărilor celor două transformatoare, iar în figura 10 schema de legare a bobinelor



9

Tr. 3 – $L_c = L_C = \frac{4Z}{2\pi f} = \frac{4 \times 50}{6,28.3} = \frac{200}{18,84} = 12 \mu H$

$Z_C = \sqrt{50 \cdot 50} = 50 \Omega$

TOR I.C.E. T20×10×5F4 AL=20-30

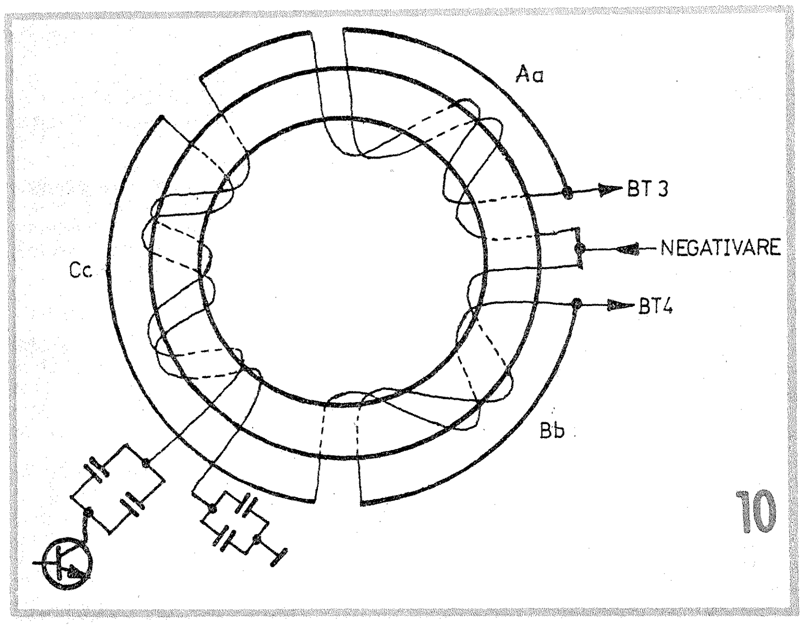
SE VA BOBINA CU 2 CONDUCTOARE RĂSUCITE 2 TURE/cm, SÎRMĂ EMAIL ϕ 0,25

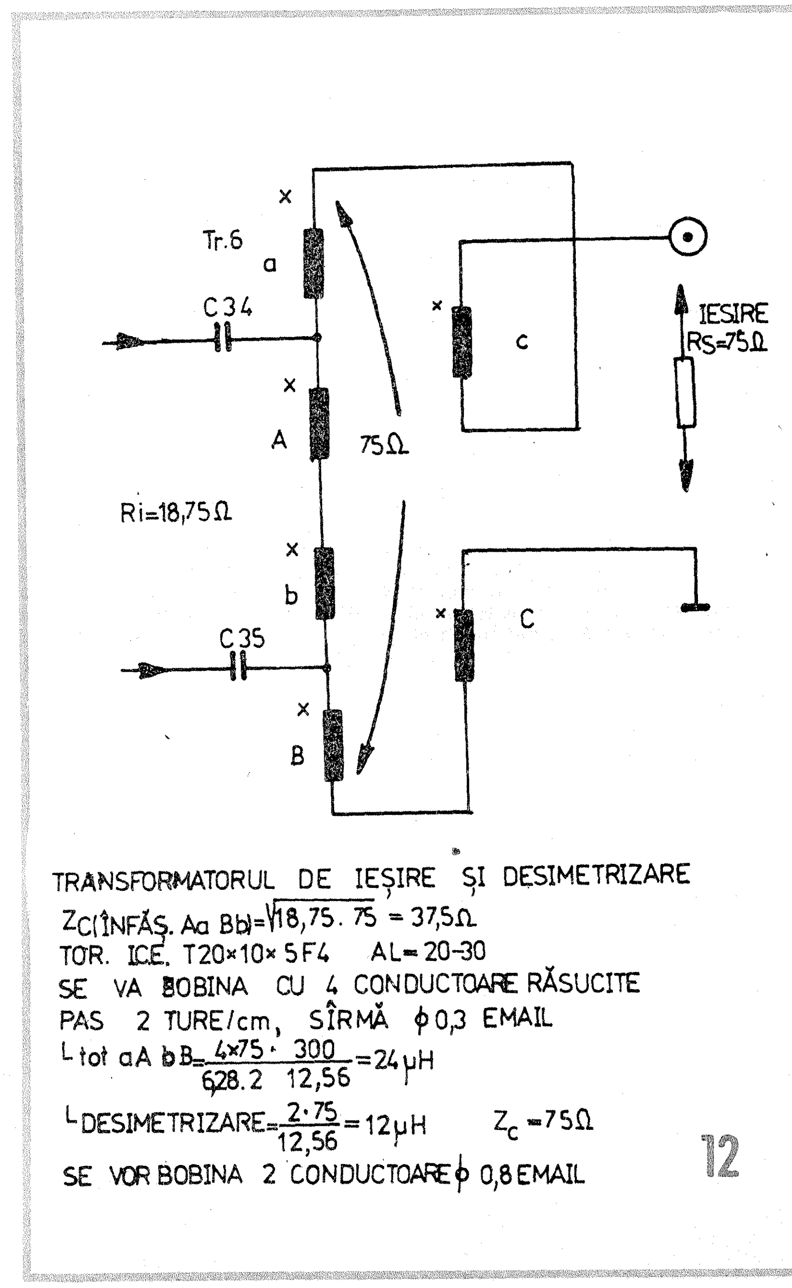
NR. SPIRE ÎN FUNCȚIE DE „AL" PENTRU INDUCTANȚA CALCULATĂ

Tr. 4 – $L_{tot} = L_A + L_a + L_B + L_b$ (CONFORM RELAȚIEI=12μH)

$Z_C = \sqrt{50 \cdot 12,5} = 25$ ϕ 0,3

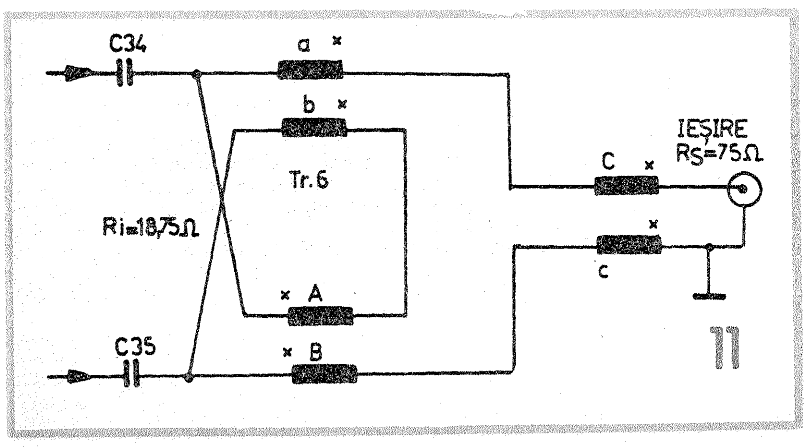
ÎN REST CA LA Tr. 3





ATENŢIE! De felul corect cum sînt legate bobinele depinde succesul realizării TBLF-ului şi mai departe a amplificatorului. Nu am dat numărul de spire, acesta este în funcţie de ferita procurată, respectiv de A_L-ul torului. Acesta îl vom determina noi şi conform locului folosirii vom aplica relaţiile de calcul arătate mai sus. Nu neglijaţi nici alegerea diametrului conductorului cu care doriţi să executaţi bobinele. Cele indicate sînt date obţinute de mine; cu conductoarele procurate de dv., verificaţi şi dacă torul corespunde.

(CONTINUARE ÎN NR. VIITOR)



ETAJE RF DE PUTERE

Ing. TUDOR TĂNĂSESCU, YO3-200000/B

(URMARE DIN NR. TRECUT)

Dintre aceste metode numai primele trei aduc reale avantaje; complicaţiile şi dezavantajele ultimelor două în raport cu sporul de putere sînt atît de mari încît nu pot fi considerate „soluţii raţionale".

De la început trebuie arătat că dublarea puterii reprezintă numai 3 dB, adică un cîştig modest în creşterea intensităţii la recepţie. Aşadar, două tuburi vor realiza acest cîştig care nu este totuşi de neglijat. Adăugarea unui al treilea tub aduce un cîştig nesemnificativ şi abia cu patru tuburi se obţin 6 dB. Deja de la două tuburi apar dificultăţi de montaj şi funcţionare la care vom reveni.

Creşterea puterii prin alegerea unui tub corespunzător reprezintă calea cea mai directă şi mai simplă. Structura montajului nu se modifică (din punctul de vedere al schemei, ordine de amplasare etc.); bineînţeles noile componente (bobine, condensatoare etc.) vor trebui construite sau alese corespunzător cerinţelor de putere, tensiuni etc.

În general, principiile de bază rămîn aceleaşi, deşi construcţia unui QRO de mare putere nu mai seamănă cu ceea ce ne-am obişnuit să vedem, de pildă, la 25 sau 150 W.

În ceea ce priveşte creşterea puterii nu există alte restricţii decît cele impuse prin regulament.

Exceptînd puterea sporită, calităţile de ordin tehnic se vor obţine la acelaşi nivel în privinţa liniarităţii, absenţei armonicilor etc., ca şi în cazul puterilor mai mici. De aici în nici un caz nu trebuie să se nască ideea că 50 W sau 500 W reprezintă numai o chestiune de a găsi tubul şi a-i asigura regimul de lucru, iar restul merge de la sine ca şi la 10 W.

În domeniul puterilor mari apar probleme specifice, rezolvarea lor nefiind posibilă decît după acumularea unei experienţe îndelungate.

Două tuburi în paralel reprezintă o soluţie raţională ce asigură un cîştig de 3 dB în putere la aproximativ acelaşi nivel al performanţelor. Trebuie notat aici că stabilitatea unui asemenea sistem scade deoarece capacitatea echivalentă a „noului tub" este de data aceasta dublă.

Construcţia tuburilor de putere se face după nişte criterii (principiul similitudinii) de aşa natură încît forma, dimensiunile, distanţele şi geometria electrozilor să conducă, indiferent de putere, la capacităţi interne de acelaşi ordin de mărime ca la tuburile de mică putere.

De pildă, tetroda YL1120 5kW destinată funcţionării în SSB prezintă o capacitate Cag = 0,2 pF! YL1121 5,7 kW, similară, are Cag = 0,16 pF, iar YL1340 (metaloceramică) 318 W are Cag = 0,05 pF (Philips).

Punerea în paralel a mai multor tuburi nu mai respectă acest principiu, pe de o parte, iar pe de alta, trebuie constatat că lungimea conexiunilor către circuitele de acord va creşte considerabil şi în mod inegal pentru fiecare tub în parte. Asimetriile astfel introduse vor face ca la frecvenţe înalte tuburile să funcţioneze diferit, astfel încît pentru unele apare o încărcare excesivă, iar altele nu livrează putere.

În AF această metodă poate fi însă utilizată cu succes. În ceea ce priveşte utilizarea tuburilor în contratimp (două) intervin o serie de probleme mai mult de ordin tehnologic, adică o infrastructură complicată de natură mecanică în realizarea sistemelor de comutaţie şi acord al circuitelor. De asemenea, grija deosebită în păstrarea simetriei, condiţie esenţială, este încă un impediment.

În ceea ce priveşte calitatea performanţelor, aceasta este superioară oricărei soluţii.

NEUTRALIZAREA (NEUTRODINAREA)

O altă metodă eficientă (într-un cadru limitat) de combatere a autooscilaţiilor este neutralizarea despre care s-a discutat în descrierea tubului QQE 0,6/40. Metoda se bazează pe principiul că, dacă într-un sistem apar efecte nedorite, acestea pot fi contracarate dacă se introduc noi acţiuni cu sens contrar. Aceasta înseamnă în cazul de faţă elaborarea unor circuite suplimentare a căror acţiune să contrabalanseze efectul cuplajului intrare-ieşire, care aşa cum am văzut este de neînlăturat. Într-adevăr, metoda este atrăgătoare şi chiar foarte eficientă, dar seamănă cu un „echilibru pe sîrmă". Comparaţia nu este chiar exagerată deoarece o teorie dezvoltată a acestei metode pune în evidenţă în mod cît se poate de clar limitele de aplicare practică.

Astfel, dacă se lucrează pe o frecvenţă fixă (cazul emiţătoarelor profesionale), este posibil şi previzibil ca sistemul să se menţină în stare de echilibru, ţinînd seama de toate variaţiile mărimilor iniţiale, datorate îmbătrînirii tuburilor, fluctuaţiilor de tensiune, devierilor de frecvenţă etc.).

În cazul amatorilor care lucrează pe frecvenţă variabilă şi pe mai multe benzi, fiind deci necesară refacerea acordului ori de cîte ori se modifică frecvenţa, limitele metodei pot fi depăşite cu uşurinţă.

Tot din teorie aflăm că în cazul „limitei depăşite", efectul iniţial obţinut (stabilitatea) se transformă în contrarul său.

Aşadar, aplicarea acestei metode, eficientă pe frecvenţă fixă, devine îndoielnică în regim de acord variabil. O singură excepţie infirmă cele de mai sus şi care se poate evidenţia în cazul sistemelor simetrice (amintită în descrierea tubului QQE 0,6/40).

Din păcate, sistemele simetrice necesită infrastructuri mai sofisticate şi deci mai puţin accesibile amatorilor.

(CONTINUARE ÎN NR. VIITOR)

HI-FI

CORECTOR DE TON

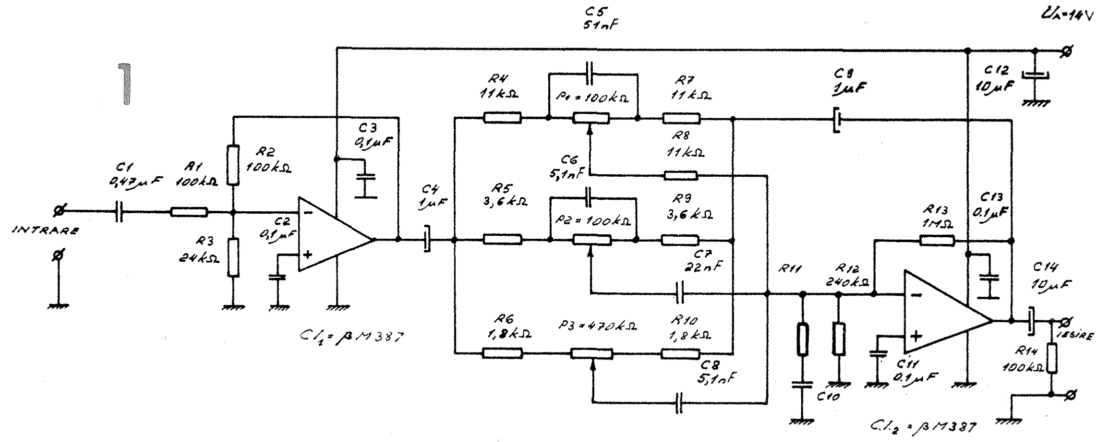
Ing. EMIL MARIAN

În vederea extinderii posibilității de lucru a corectorului de ton cu două secțiuni (tip Baxendall), în urma unei proiectări îngrijite s-a obținut o variantă care realizează corecția dorită în banda de audiofrecvență, pentru frecvențele joase, medii și înalte. Schema electrică se bazează pe posibilitățile oferite de utilizarea amplificatoarelor operaționale. Pentru obținerea unui montaj cu performanțe HI-FI, s-au utilizat circuite integrate specializate în amplificarea semnalelor electrice de nivel mic (de ordinul milivolților), totodată avînd un semnal de ieșire caracterizat de un raport semnal/zgomot foarte bun (0,9 μV/V), de tip βM387AN. Acest circuit integrat conține două amplificatoare operaționale identice, alimentate de la aceeași sursă de tensiune.

intrarea inversoare a amplificatorului operațional. Acesta este amplasat, în cadrul blocului funcțional, într-o configurație de repetor pe emitor. Acest lucru permite o adaptare de impedanțe optimă între sursa de semnal și corectorul de ton propriu-zis. Totodată, aplicarea semnalului de intrare pe intrarea inversoare a amplificatorului operațional permite un transfer informațional intrare-ieșire al formei de undă a semnalului de audiofrecvență cu distorsiuni THD și TID minime.

De la ieșirea amplificatorului operațional, semnalul audio se aplică, prin intermediul condensatorului C4, etajului corector de ton propriu-zis. Se observă că acesta reprezintă un filtru activ, reacția negativă fiind dozată de semnalele prelucrate și însumate pe intrarea inversoare, la care

1



Montajul deține următoarele performanțe:
- tensiunea de alimentare Vc.c. = 14 V;
- impedanța de intrare Zi = 100 kΩ;
- tensiunea maximă de intrare V_{RMS} = 200 mV;
- banda de frecvențe f = 20 Hz ÷ 20 kHz;
- amplitudinea corecțiilor
  - f = 40 Hz, A = ±12 dB;
  - f = 1 000 Hz, A = ±10 dB;
  - f = 12 500 Hz, A = ±12 dB;
- raportul semnal/zgomot F/N ≥ 70 dB;
- distorsiuni armonice totale THD ≤ 0,06%;
- distorsiuni de intermodulație TID ≤ 0,02%.

Schema electrică a corectorului de ton este prezentată în figura 1. Se observă prezența a două blocuri funcționale distincte, și anume etajul de intrare și etajul corector de ton propriu-zis.

Etajul de intrare conține un amplificator operațional CI1, specializat în amplificarea tensiunilor de nivel mic și totodată posesor al unui raport semnal/zgomot foarte bun. Semnalul de intrare se aplică, prin intermediul grupului C1—R1, la

sînt conectate cursoarele celor trei potențiometre de reglaj.

Configurația schemei electrice este astfel realizată încît, în funcție de poziția cursoarelor potențiometrelor P1, P2, P3, se pot efectua amplificările sau atenuările dorite în banda de audiofrecvență.

În vederea modificării frecvenței centrale (filtru de prezență) de corecție a tonului, în limite de maximum ±10%, se pot utiliza relațiile:

$C'7 = 5\,C6'$

$C7f_0 = C'7f_0'$

unde

f_0 = frecvența inițială; f_0' = frecvența nouă aleasă; C7, C6 = condensatoarele inițiale; C7', C6' = condensatoarele care se amplasează în urma modificării.

Totodată, pentru mărirea atenuării (amplificării) la frecvența f_0 (sau f_0') se poate mări (cu maximum 10%) valoarea rezistențelor R5 și R9. Semnalul de audiofrecvență, corectat după preferință, se preia de la ieșirea amplificatorului operațional CI2 și rezultă la ieșirea montajului prin intermediul grupului C14—R14.

În vederea optimizării raportului semnal/zgomot al montajului s-au montat condensatoare de filtraj de 0,1 μF pe partea de alimentare a fiecărui circuit integrat, amplasate fizic chiar lîngă pinii acestora. Condensatorul C13 reprezintă un filtraj suplimentar, prevăzut tot în vederea eliminării perturbațiilor nedorite, ce s-ar putea propaga accidental pe partea de alimentare a montajului, chiar dacă tensiunea de alimentare este stabilizată și bine filtrată.

REALIZARE PRACTICĂ ȘI REGLAJE

Montajul se realizează pe o plăcuță de sticlostratitex placat cu folie de cupru. Schema cablajului imprimat este prezentată în figura 2 (vedere dinspre cablaj), iar modul de amplasare a componentelor în figura 3 (vedere dinspre partea cu componente). Se observă că montajul este stereo (altfel nu se mai poate concepe un montaj HI-FI), iar cele două canale informaționale identice folosesc cîte un amplificator operațional din cele două circuite integrate, CI1 și CI2. Pentru obținerea unui montaj cu performanțele estimate inițial, în mod obligatoriu se folosesc numai componente electrice de cea mai bună calitate (rezistoare de tip RPM, condensatoare cu tantal sau multistrat etc.). Se recomandă testarea inițială a fiecărui circuit integrat. Pentru acest lucru se realizează separat un montaj de testare, eventual fiecare amplificator operațional să amplifice de 10 ori un semnal de cca 100 mV/1 kHz. Semnalul de la ieșire se poate vizualiza cu ajutorul unui osciloscop sau, în lipsa acestuia, se audiază cu o cască telefonică.

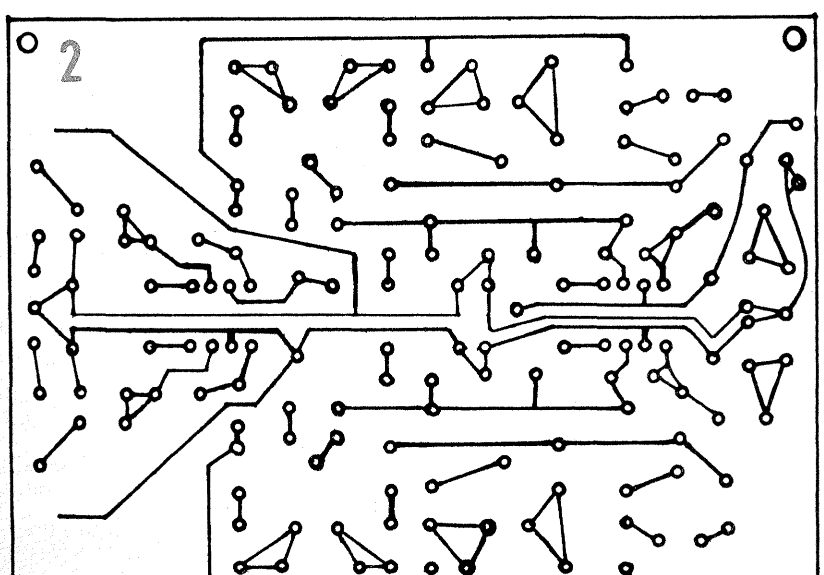
În scopul efectuării unor reglaje inițiale în cadrul montajului, locul de amplasare a firelor de legătură montaj-potențiometre duble s-a realizat astfel încît permite montarea inițială a unor potențiometre semireglabile. Acționarea lor se face cu o șurubelniță izolată electric față de operator (pentru a nu introduce perturbații pe intrările amplificatoarelor operaționale, foarte sensibile la semnale aplicate din exterior în mod aleatoriu). După montarea componentelor, se verifică montajul cu atenție, orice greșeală ducînd la cel puțin nefuncționarea acestuia la parametrii prevăzuți inițial. Se menționează că legăturile galvanice finale sursă de semnal-corector de ton-amplificator de ieșire (sau mufă de ieșire) și montaj-potențiometre duble se realizează obligatoriu cu conductor ecranat. Alimentarea montajului se face de la o sursă de tensiune continuă de 14 V (obligatoriu stabilizată și bine filtrată).

Se ștrapează intrările montajului, se alimentează cu tensiune și se verifică (utilizînd un voltmetru de c.c. cu impedanța de intrare de minimum 20 kΩ/V) prezența tensiunii de ieșire (de cca 7 V) la fiecare din cele patru amplificatoare operaționale (pinii 4 și 5).

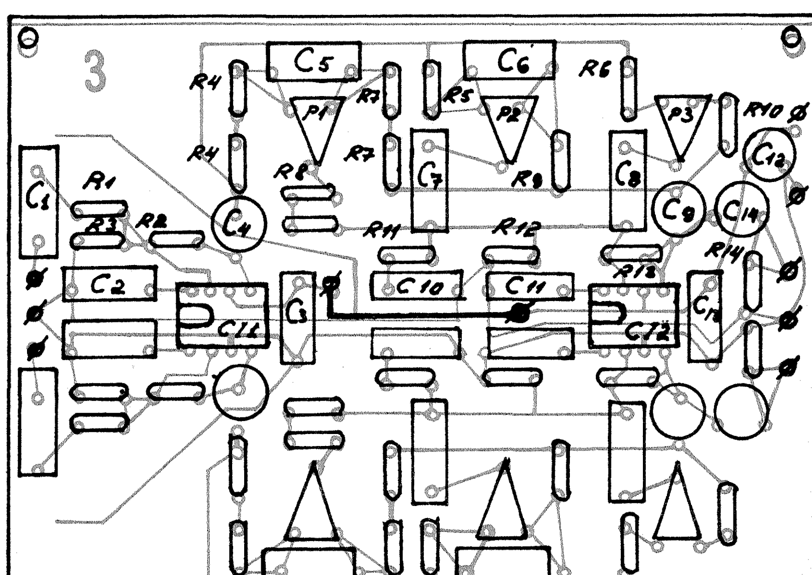
Se întrerupe alimentarea montajului și se scot ștrapurile de la intrarea lui. Ulterior se conectează provizoriu montajul în lanțul de audiofrecvență în care va funcționa (între preamplificator și amplificatorul de putere). Se alimentează montajul, se aplică semnalul de audiofrecvență la intrările sale și se verifică (auditiv sau vizual, cu osciloscopul) eficacitatea corecțiilor. După acest lucru se întrerupe alimentarea montajului și se amplasează (ecranat într-o cutie din tablă de fier de minimum 1 mm grosime) și rigidizează final în cadrul complexului electroacustic unde va funcționa.

Montajul va confirma pe deplin cerințele constructorului amator, din toate punctele de vedere.

2



3



EFECTE ACUSTICE

Student ANDREI BUTUC

Acest articol vine ca o completare la articolul „Efect acustic pentru chitară", adresîndu-se în special iubitorilor de efecte fuzz. În acest sens sînt propuse cititorilor spre realizare montajele din figurile 1—6, montaje care nu prezintă grade de complexitate ridicate. La realizarea lor s-au ales numai componente de fabricație indigenă, ușor de procurat. Datorită simplității montajelor, cablajele imprimate nu au mai fost prezentate.

În primul montaj (fig. 1) semnalul de intrare este aplicat la intrarea amplificatorului realizat cu tranzistoarele T1 și T2, prin potențiometrul de volum de 1 MΩ. Semnalul de la ieșire, distorsionat, este limitat (netezit) de cele două diode D1 și D2, iar componenta sa de înaltă frecvență este filtrată de circuitul alcătuit din condensatorul de 500 pF și rezistoarele de 1 MΩ. Din potențiometrul de 1 MΩ se reglează intensitatea (volumul) fuzz-ului de la maxim la minim (semnal normal).

Montajul din figura 2 reprezintă un amplificator realizat cu tranzistoarele T1 și T2. Potențiometrul de 1 MΩ stabilește gradul de distorsionare, iar potențiometrul de 50 kΩ stabilește nivelul de ieșire al semnalului. Cînd efectul fuzz nu poate fi complet eliminat prin potențiometrul de 1 MΩ, se va conecta un comutator între intrare și ieșire pentru deconectarea fuzz-ului.

Montajul din figura 3 are ca elemente de bază tranzistoarele T1 și T2, care alcătuiesc un amplificator în tensiune. Cîștigul acestuia este suficient pentru a fi excitat de un semnal de nivel mic, asemănător semnalului furnizat de o doză de chitară. În urma acestei amplificări, la ieșirea lui T2 se obține semnalul distorsionat. Potențiometrul de 1 kΩ stabilește cantitatea de reacție negativă introdusă în circuit prin condensatorul de 25 μF, deci gradul de amplificare a semnalului.

Rolul rezistențelor de 390 Ω și 8,2 kΩ, montate în colectorul tranzistorului T2, este de a micșora tensiunea de ieșire la un nivel convenabil, care apoi este reglat după necesități din potențiometrul de 250 kΩ.

Montajul din figura 4 este foarte simplu și deci ușor de realizat. Piesele nu sînt critice sau de calitate, atît timp cît singurul lucru urmărit este distorsionarea semnalului.

Din potențiometrul de 10 kΩ (liniar) se stabilește gradul de distorsiune, iar din potențiometrul de 50 kΩ (logaritmic) nivelul de ieșire al semnalului.

Montajul din figura 5 reprezintă o variantă a montajului din figura 3.

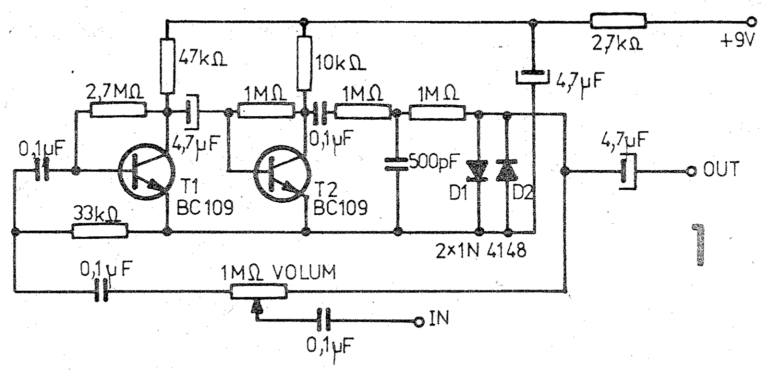
Tranzistoarele T1 și T2 amplifică semnalul de intrare și cîștigul în amplificare este suficient pentru a distorsiona un semnal furnizat de o chitară electrică. Potențiometrul de 1 kΩ stabilește cantitatea de reacție existentă, deci și cîștigul în tensiune. Volumul se stabilește cu ajutorul potențiometrului de 100 kΩ. Comutatorul introduce sau elimină montajul între intrare și ieșire.

Montajele prezentate în figurile 1, 2, 3, 4, 5 se realizează sub forma unor cutii prevăzute cu mufe pentru intrare, ieșire și alimentare. Acest mod de realizare trebuie să permită conectarea mai multor cutii în serie pentru accentuarea efectului.

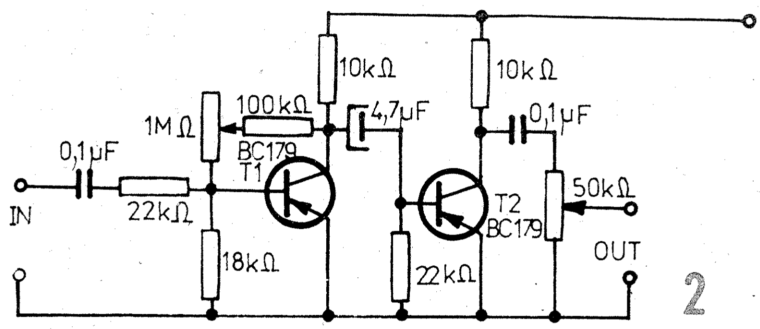
Montajul din figura 6 oferă multe avantaje celor care o să-l utilizeze, prin faptul că realizează două efecte mult căutate în muzica disco-hard și datorită simplității și numărului redus de componente.

Circuitul este astfel conceput ca, în montaj, cîștigul să fie suficient de mare pentru a distorsiona un semnal de nivel foarte mic. Distorsionarea semnalului duce la obținerea efectului fuzz.

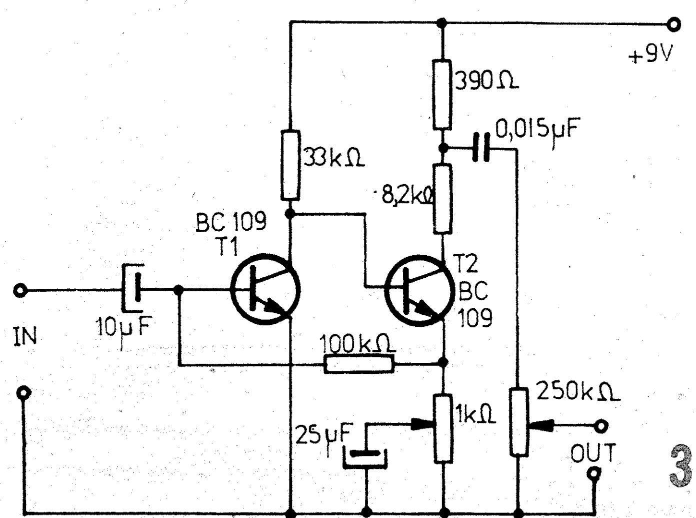
Diodele D1 și D2 limitează nivelul semnalului la ieșire, micșorat de altfel și de divizorul de potențial. Acest circuit realizează și efectul SUSTAIN, datorită amplificării foarte mari, efect ce duce la obținerea unor sunete noi, foarte plăcute.



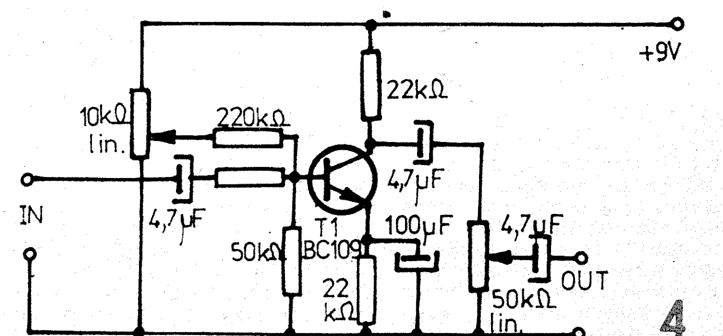
1



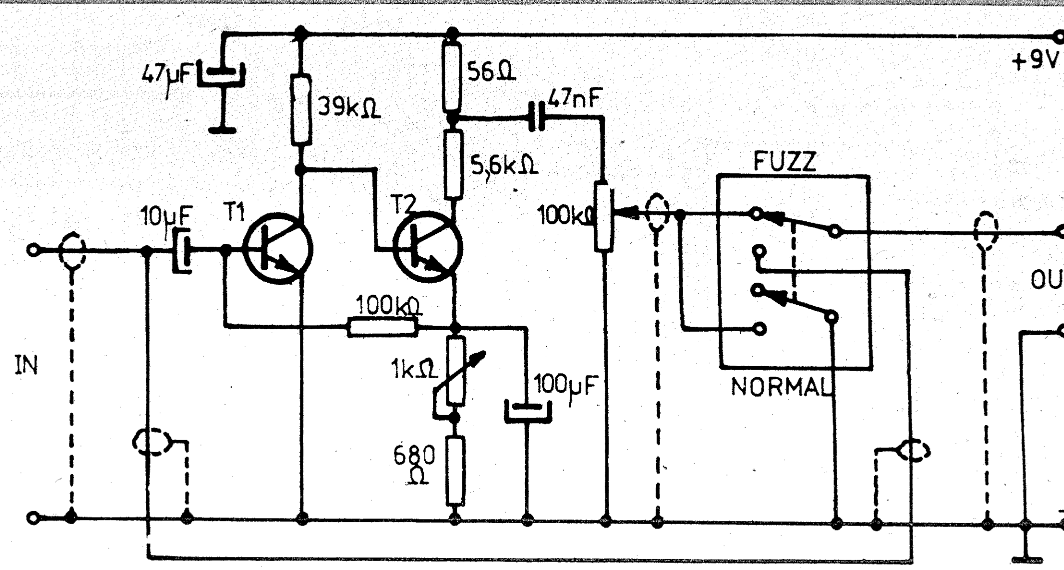
2



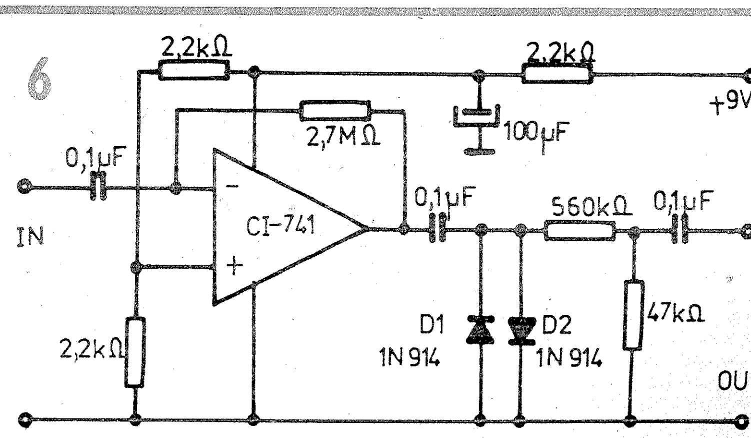
3



4



5



6

CEAS

Sing. TRAIAN BAIDOC, YO2DGP/9

Ceasul, realizat în concepție proprie, funcționează în regim permanent de peste un an de zile fără nici o problemă. Datorită relativei simplități și numeroaselor solicitări de detalii tehnice din partea unor constructori electroniști, m-am gîndit să-l fac cunoscut tuturor amatorilor.

În principiu, aparatul realizează adaptarea celulelor de afișaje cu LED-uri (avînd anodul comun) la partea electronică (cip-ul) unui ceas electronic „de mînă", înlocuind astfel afișajul cu cristale lichide (CL) original și eliminînd totodată și dezavantajele acestuia: mărimea redusă a caracterelor, imposibilitatea utilizării la întuneric etc. Obținem astfel un ceas de masă foarte util, cu consum de energie electrică mult redus față de varianta realizării acestuia cu CDB-uri și nepretențios la variațiile de tensiune sau paraziți. Alt avantaj constă în faptul că la construcția sa am folosit piese obișnuite de uz larg, realizate în tehnologie clasică, în locul bufferelor MOS care păreau necesare. Respectînd principiul, adaptarea poate fi făcută absolut oricărui tip de ceas electronic „de mînă" disponibil. Exemplul concret pe care îl prezint este pentru tipul cel mai simplu și mai răspîndit, caracterizat de lucrul în mod AM-PM (ora 13 este afișată 1); recunoașterea se face numărînd ieșirile cip-ului care prin bareta elastică de contact ajung la afișajul CL; acestea trebuie să fie în număr de 13. Pentru un alt tip de ceas, și deci un alt număr de ieșiri, cu ajutorul unei lupe de mărit se va „scoate" schema afișajului original cu CL, aplicînd în continuare prezentul principiu.

PRINCIPIUL DE FUNCȚIONARE

Afișajul cu CL originar era comandat multiplexat cu o formă de undă în trei niveluri de tensiune și frecvența de 64 Hz avînd forma din figura 1a (sus) pentru cele două substraturi (viitorii anozi ai afișajelor cu LED-uri) ale fiecărui caracter și cea din figura 1b (sus) pentru fiecare linie ce deservește cîte două segmente corespunzător celor două substraturi. Activarea oricărui segment al afișajului cu CL se face prin aplicarea în antifază — defazaj în patru trepte — a tensiunilor de comandă (nivelurile de (+) 1,5 V și (−) 1,5 V) pe substratul și linia ce-l definesc, iar neactivarea prin aplicarea acestora în fază; de menționat că nivelul de (−) 1,5 V este obținut de cip printr-un convertizor intern.

Această comandă în tensiune a afișajului CL trebuie transpusă într-o comandă în curent necesară afișajului cu LED-uri; pentru aceasta am preluat partea pozitivă a substraturilor și cea negativă a liniilor, le-am amplificat în curent (și tensiune) prin intermediul unor etaje simple cu mare impedanță de intrare (buffere), ale căror ieșiri activează afișajele cu LED-uri, avînd toate caracterele și segmentele dispuse analog afișajului cu CL. În acest fel pe anozii afișajelor cu LED-uri vom avea alimentare cu tensiune pozitivă doar pentru vîrful pozitiv al substraturilor, iar catozii segmentelor afișajului cu LED-uri vor fi puși la masă doar pentru vîrful negativ al liniilor, astfel încît aprinderea unui anumit LED va avea loc numai la existența unei tensiuni de activare pe segmentul corespunzător al afișajului cu CL.

Schema electrică este prezentată în figura 2. De remarcat că masa ceasului de mînă era inițial la plusul bateriei extraplate; în noul montaj masa generală va fi la borna minus (nivelul 0 din figura 1 sus), însă comenzile „DATA", „MOD" etc. vor rămîne spre borna (+) 1,5 V; această tensiune poate fi luată în continuare de la bateria extraplată inițială, dar cea mai bună soluție constă în înlocuirea acesteia cu o baterie R6 obișnuită care, datorită curentului extrem de mic cerut de cip (cca 2 μA), va rezista pînă la uzura fizică normală ei. Partea de schimbare automată a alimentării (rețea-baterie) este necesară doar în cazul păstrării bateriei extraplate. Se observă că în cazul întreruperii tensiunii de rețea (voit sau nu), cip-ul va funcționa în continuare datorită comutării automate a alimentării sale pe bateria de 1,5 V (sau existenței permanente a acesteia), însă atît bufferele, cît și implicit afișajele cu LED-uri nu vor mai avea tensiune de alimentare; această stare este recomandată în cazul neutilizării mai îndelungate a aparatului, pentru reducerea uzurii afișajelor cu LED-uri.

Bufferele celor două substraturi sînt realizate cu obișnuitul montaj Darlington folosind două tranzistoare complementare. Bufferele celor 11 linii (L1 ÷ L11) au fiecare în componența lor cîte un simplu comparator (1/4 din βM339) a cărui ieșire este în „1" logic în absența unui semnal la intrare sau valoarea pozitivă a acestuia (diodele blocate) și „0" logic atunci cînd tensiunea de intrare (L1′ ÷ L11′) devine mai negativă decît (−) 1,3 V (diodele deschise). Tensiunea pe intrările comparatoarelor nu va putea scădea cu mai mult de 0,2 V sub potențialul masei (datorită diodelor), integritatea acestora fiind astfel nepericlitată. Relația dintre formele de undă de la intrarea (L1′ ÷ L11′) și ieșirea bufferelor sînt prezentate în figura 1a pentru substraturi și în figura 1b pentru linii. Datorită alimentării cu tensiune variabilă a bufferelor, luminozitatea afișării poate fi reglată după dorință și mediu.

O problemă delicată o constituie efectuarea modificării afișajelor conform figurii 3. Acest lucru este necesar pentru a obține din afișajul cu anod comun un afișaj cu doi anozi comuni, corespunzător celor două substraturi. Pentru aceasta se va desface capsula afișajului cu LED-uri prin tăierea celor două nituri de plastic, urmînd ca asamblarea ulterioară modificării să se facă prin lipire cu lac.

În figura 3 sînt reprezentate cele patru afișaje privite din față în poziția normală de funcționare a ceasului, cu modificările necesare; se observă că afișajul I nu are nevoie de nici o modificare, avînd un singur anod comun conectat la S1. În timpul efectuării modificărilor, care constau în întreruperea circuitelor imprimate interioare și efectuarea ștrapurilor conform figurii, trebuie acordată o mare atenție evitării atingerii LED-urilor de pe circuitul imprimat, lucru ce ar duce la distrugerea acestora. Lipiturile fine pe circuit se pot face ușor dacă pe ansa pistolului de lipit se bobinează două spire din sîrmă Cu ∅ 0,6 (terminalul unei rezistențe de 0,5 W), iar unul din capete, care constituie și capul de lucru, va fi tăiat la cca 5 mm de vîrful ansei. Ștrapurile vor fi executate din sîrmă CuEm ∅ 0,06—0,1 mm și este bine să fie izolate suplimentar de circuitul imprimat cu scotch. Tot în figura 3, fiecare pin al fiecărui afișaj are indicată linia sau substratul la care se conectează conform figurii 2. Se remarcă faptul că afișajele I și II au poziția normală de funcționare cu „punctul în jos", iar afișajele III și IV sînt cu „punctul în sus"; de asemenea, se vede că punctul afișajului II cu cel al afișajului III constituie cele două puncte care despart orele de minute, clipind în ritmul secundelor. Din figura 5 reiese ordinea în care se află dispuse ieșirile de pe cip ale liniilor și substraturilor; conectarea acestor ieșiri cu intrările bufferelor se va face cu sîrmă CuEm ∅ 0,1—0,3, folosind aceeași tehnică de lipire pe cip ca și la modificarea afișajelor. În figura 2a, segmentele afișajelor cu LED-uri sînt hașurate diferențiat

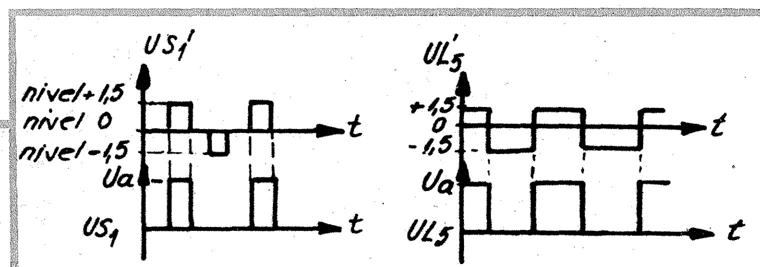
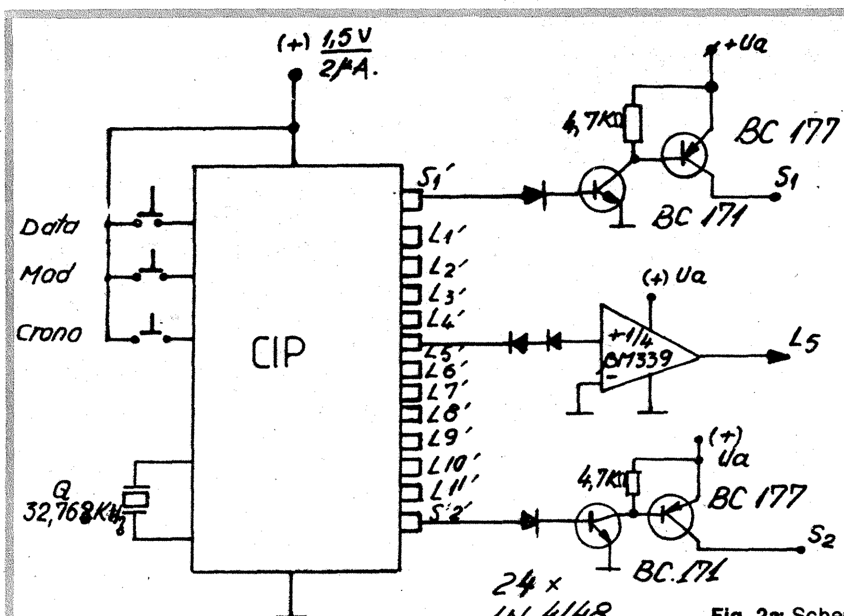


Fig. 1: Forme de undă pentru: a) substraturi S_1, S_2; b) linii L1 ÷ L11



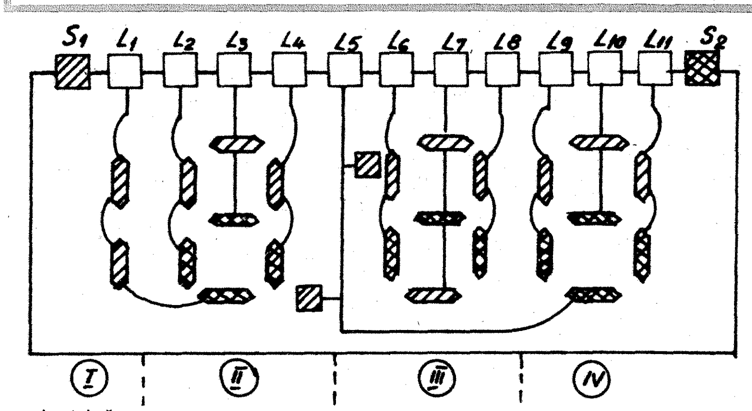


Fig. 2a: Schema electrică

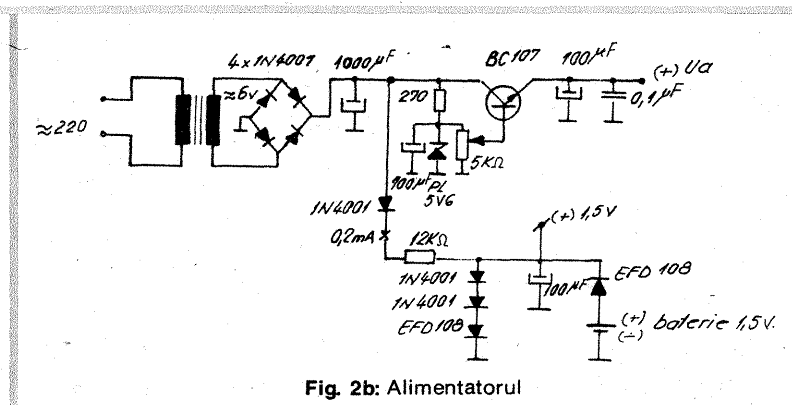


Fig. 2b: Alimentatorul

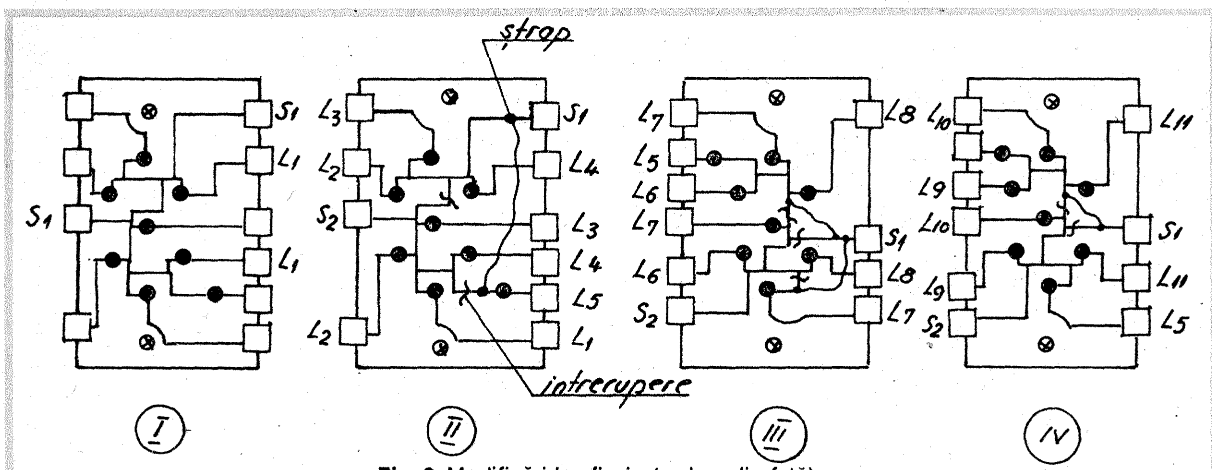


Fig. 3: Modificări la afișaje (vedere din față)

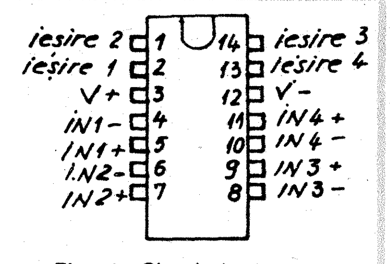


Fig. 4: Circuitul βM339 (vedere de sus)

după o direcție specifica substratului propriu fiecărui segment.

Ca mențiune finală subliniez că, datorită multiplexării, consumul total este foarte redus, ceea ce permite înlocuirea alimentării de la rețea cu cea de la baterii (4 x R20), păstrînd totuși variatorul de tensiune (luminozitate). Astfel, la Ua = 2 V avem Ia = 9 mA, iar luminozitatea afișării este convenabilă pentru timp de noapte; la Ua = 5 V avem Ia = 70 mA, iar strălucirea este foarte puternică, afișarea fiind vizibilă chiar contra soarelui.

Cei care doresc pot atașa un dispozitiv electronic de reglare automată a luminozității cu fototranzistor; tot pentru aceștia am prezentat în figura 6 schema afișajului (văzut de sus, în poziția normală de funcționare) al unui ceas mai complex, prevăzut cu alarmă programabilă, șapte melodii, atenționare sonoră din oră în oră, cronometru multiplu etc., plecînd de la care cei ce au înțeles funcționarea pot face ușor adaptările necesare; acestea constau doar în modificarea diferită a afișajelor, a numărului acestora precum și a numărului de comparatoare. Astfel, dacă în primul caz pentru cele 11 linii avem nevoie de 3 circuite integrate βM339 (3 x 4 = 12 comparatoare, unul rămînînd nefolosit), pentru noua variantă sînt necesare 7 CI-βM339 (7 x 4 = 28 comparatoare, două nefiind folosite).

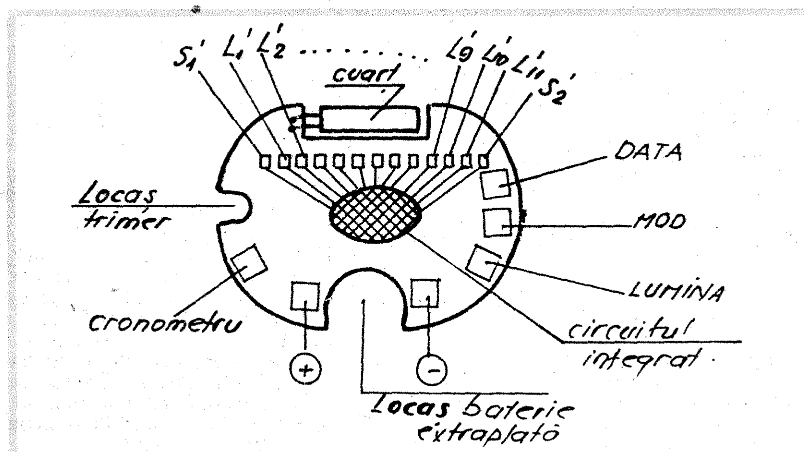


Fig. 5: Cip-ul văzut dinspre afișaj

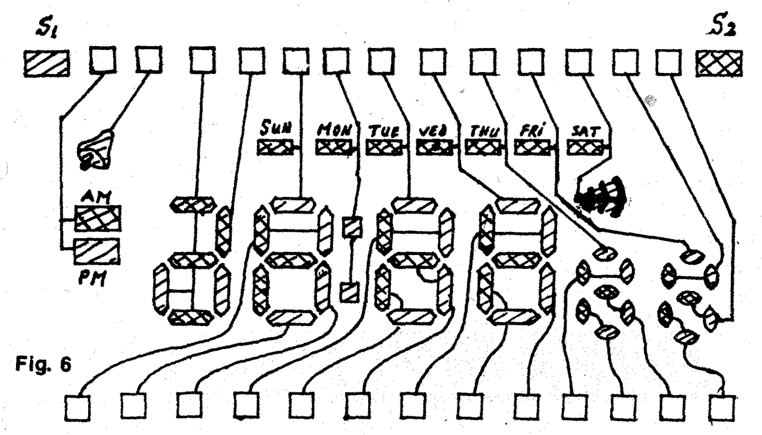


Fig. 6

ÎNLOCUIȚI LERA CU COMPARATORUL

S. MIHAI

Reglajul distribuției folosind lera, deși operație aparent simplă, este legat de riscul neasigurării unei precizii satisfăcătoare din mai multe motive. Mai întîi este vorba de experiența operatorului, apoi de eventuala uzură (concavizare) a culbutoarelor și, în sfîrșit, de faptul că, în mod obișnuit, lerele au precizii de ordinul 0,05 mm. De fapt, operația este simplă numai în aparență, dar mai ales pentru începători practica infirmă aceasta.

Toate neajunsurile semnalate pot fi evitate obținîndu-se o garantată înaltă precizie a reglajului dacă, renunțînd la lere, se preferă un comparator. Pentru autoturismele Lada în acest scop este necesar un dispozitiv de prindere a comparatorului, al cărui desen de construcție este prezentat alăturat.

Dispozitivul constă dintr-un suport metalic în care sînt practicate cinci orificii cu diametrul de 17 mm, care servesc pentru instalarea în capetele buloanelor de fixare a lagărelor arborelui cu came, opt orificii cu diametrul de 8 mm în care se montează succesiv comparatorul, tot atîtea orificii filetate și prevăzute cu șuruburi M4 pentru fixarea comparatorului și două orificii cu diametrul de 8 mm în care se montează scoabele de fixare 10. Dispunerea acestor orificii și dimensiunile plăcii rezultă din figură.

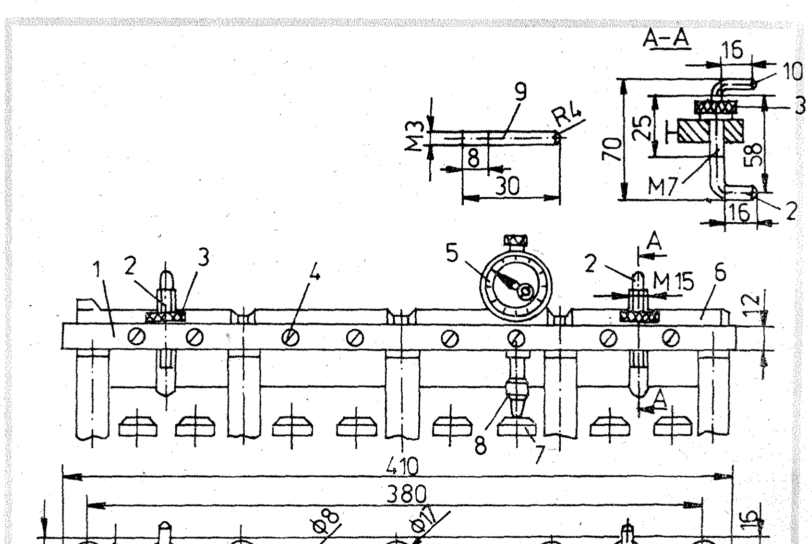
Dispozitivul se așază pe capetele celor cinci buloane menționate, care se află pe latura stîngă a chiulasei în sensul de mișcare a mașinii — și se fixează cu scoabele 2 și piulițele 3. Se montează apoi comparatorul în dreptul culbutorului din lanțul cinematic al distribuției al cărui joc se urmărește să se regleze și se fixează cu șurubul respectiv. Dacă tija comparatorului nu ajunge să calce pe extremitatea culbutorului, ea va fi înlocuită cu alta care se va confecționa în conformitate cu cotele reperului 9 din figură.

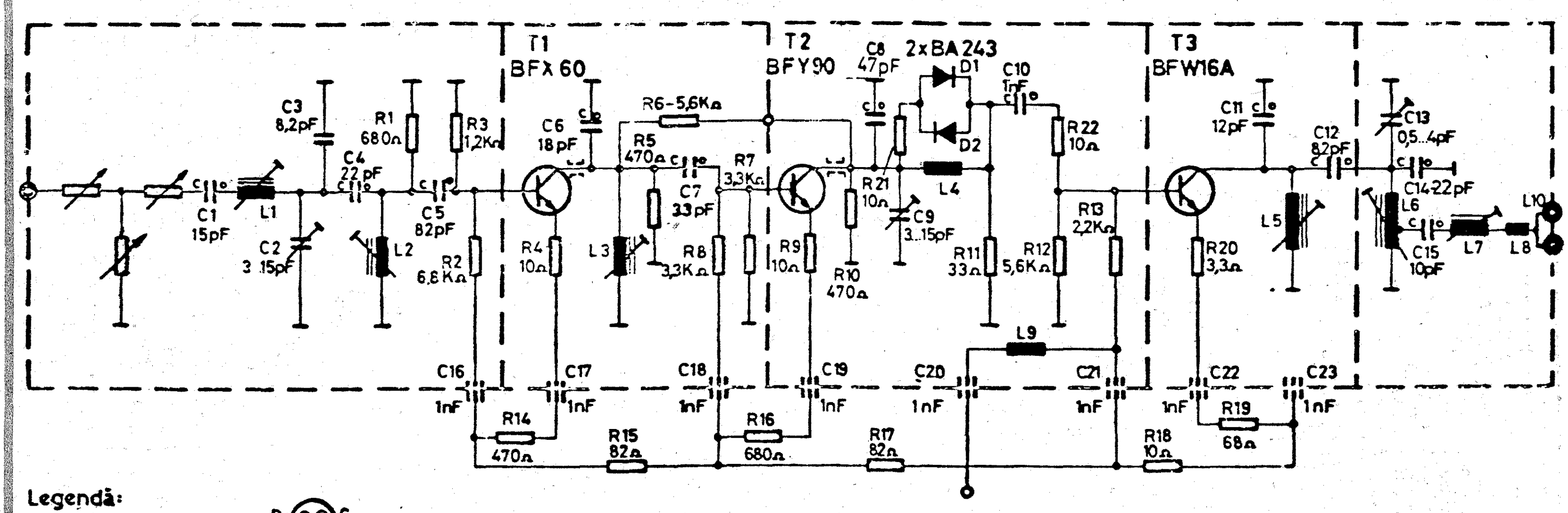
Se va reține că jocului de 0,15 mm, prescris de uzină cu motorul rece, îi corespunde un joc de 0,5 mm al extremității opuse a culbutorului, adică acolo unde este instalat comparatorul; așadar, aceasta va fi chiar cota de reglare.

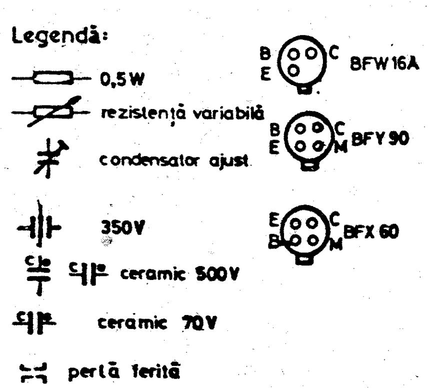
Pentru ușurință, operația de reglare se poate face numai într-o singură rotire a arborelui cotit, dacă se utilizează schema indicată în tabel. Nu trebuie să dea de gîndit nepotrivirea dintre indicațiile din tabel și cele din cartea mașinii. Acestea din urmă au fost simplificate ținînd seama de faptul că, atunci cînd cilindrul 4, de exemplu, se află la finele comprimării (pentru poziția 0 RAC), sînt complet închise simultan supapele de evacuare ale cilindrilor 2 și 4 și cele de admisiune ale cilindrilor 3 și 4, astfel încît în aceeași poziție unghiulară a arborelui cotit comparatorul poate fi deplasat succesiv pentru reglarea jocului la toate cele 4 lanțuri cinematice.

Se reamintește că poziția „0" a arborelui cotit este dată de coincidența reperului de pe roata dințată a arborelui cu came cu cel de pe chiulasă, succesiunea cilindrilor și ordinea de funcționare (1-3-4-2) sînt indicate pe latura stîngă a chiulasei, iar efortul de strîngere a contrapiulițelor este de 5,2 daN.m.

Poziția unghiulară a arborelui cotit (°RAC)	Supapa reglată			
	evacuare		admisiune	
	Cilindru nr.	Cama nr.	Cilindru nr.	Cama nr.
0	2 și 4	4 și 8	3 și 4	6 și 7
180	1	1	2	3
360	3	5	1	2







	C1	C3	C4	C5	C6	C14	C15	L3	L6	C8
Canal 2+UUS	15pF	8,2pF	22pF	82pF	18pF	22pF	10pF	4,25 spire	8,25 spire	47 pF
Canal 3+UUS	12pF	—	15pF	220pF	15pF	15pF	8,2pF	3,25 spire	7,25 spire	39 pF

PREAMPLIFICATOR P-49986

RĂDULESCU FLORIN — Bacău

Preamplificatorul pentru antenă P-49986 este proiectat să lucreze pe un canal de televiziune 2 sau 3 și în gama undelor ultrascurte.

Intrarea este prevăzută cu un atenuator rezistiv din care se reglează nivelul în funcție de amplitudinea semnalului furnizat de antenă.

În funcție de canalul dorit a fi recepționat se schimbă în amplificator elemente reactive din unele circuite oscilante, după cum este menționat în tabelul alăturat. Spre a se evita instabilitatea amplificatorului, în colectoarele primelor două etaje sînt montate perle de ferită.

Acest amplificator nu poate fi transformat ca să lucreze pe unul din canalele UHF (24—34 TV).

Construind un convertor UHF/VHF cu intrare în canalul 2 sau 3 se obține și dezideratul recepției UHF.

Pagini realizate de ing. I. MIHĂESCU

TRANZISTOARE CU EFECT DE CÎMP

MORARU ION — Tîrgoviște

Tranzistoarele cu efect de cîmp au o largă aplicabilitate în construcția aparaturii electronice datorită unor calități specifice cum ar fi în primul rînd impedanța mare de intrare.

În circuitele oscilante de radiofrecvență, impedanța mare a elementului activ, în cazul de față a tranzistorului FET, nu produce diminuarea evidentă a factorului de calitate al acestor circuite, situația fiind comparabilă cu utilizarea tuburilor electronice.

Se știe că o doză piezoceramică impune utilizarea unui preamplificator cu impedanță foarte mare de intrare, deci și aici tranzistorul FET își găsește o rațională utilizare.

Vă prezentăm alăturat cele mai cunoscute tranzistoare cu efect de cîmp cu canal N.

type		$\pm V_{DS}$ V	P_{tot} mW	at T_{amb} °C	$-I_{GSS}$ max. nA	I_{DSS} min.-max. mA	$-V_{(P)GS}$ max. V	$\|Y_{fs}\|$ min. f = 1 kHz mA/V	C_{rs} typ. pF	F typ. dB	V_n max. µV
BC264A	TO-92 var.	30	300	25	10	2,0-4,5	>0,5	2,5	1,2	0,5	—
BC264B						3,5-6,5		3,0			
BC264C						5,0-8,0		3,5			
BC264D						7,0-12,0		4,0			
BF245A	TO-92 var.	30	300	75	5	2,0-6,5	8,0	3,0-6,5	1,1	1,5	—
BF245B						6-15					
BF245C						12-25					
BF246A	TO-92	25	300	75	5	30-80	0,6-14,5	8	3,5	—	—
BF246B						60-140					
BF246C						110-250					
BF256A	TO-92 var.	30	300	75	5	3-7	—	4,5	0,7	7,5	—
BF256B						6-13					
BF256C						11-18					
BF410A	TO-92 var.	20*	300	75	10	0,7-3,0	typ. 0,8	2,5	0,3	1,5	—
BF410B						2,5-7,0	typ. 1,5	4,0			
BF410C						6-12	typ. 2,2	6,0			
BF410D						10-18	typ. 3,0	7,0			
BFW10	TO-72	30	300	25	0,1	8-20	8	3,5-6,5	0,6	<2,5	
BFW11						4-10	6	3,0-6,5			
BFW12	TO-72	30	150	110	0,1	1-5	2,5	2,0	<0,8	—	0,5
BFW13						0,2-1,5	1,2	1,0			
BFW61	TO-72	25	300	25	1,0	2-20	8	2,0-6,5	<2,0	—	—
2N3822	TO-72	50	300	25	0,1	2-10	6	3,0-6,5	<3,0	<5	—
2N3823	TO-72	30	300	25	0,5	4-20	8	3,5-6,5	<2,0	<2,5	—

WIFONA RCD 2020

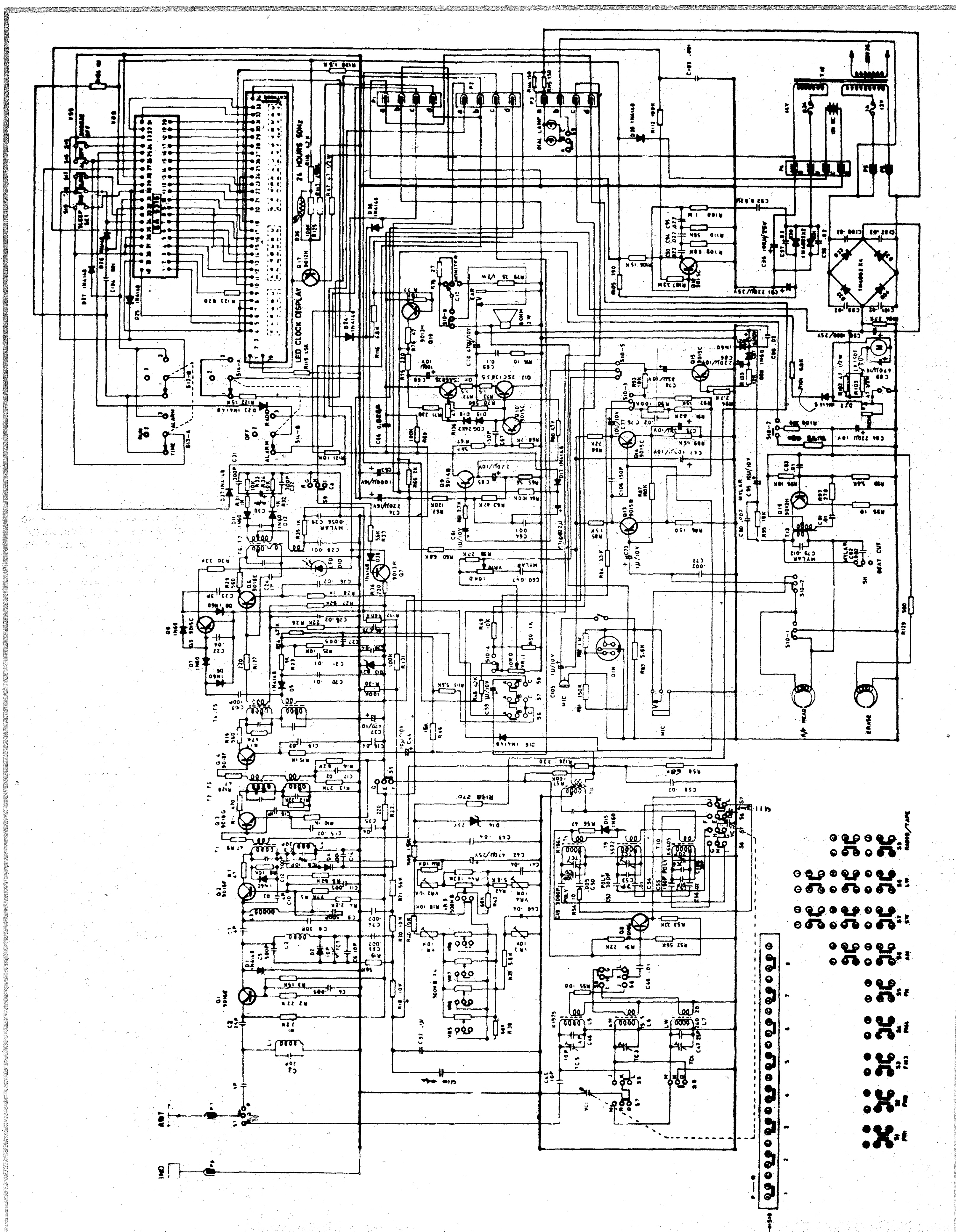
KISS JANOS GYULA — Dej

Radiocasetofonul **Wifona RCD 2020** se poate alimenta de la rețea sau din baterii, dar partea de ceas se alimentează numai cu tensiune alternativă de 50 Hz. La transformatorul de rețea există o înfășurare specială în acest scop, care debitează 14 V; această înfășurare este protejată de o siguranță 0,3 A.

Pentru ca alimentarea ceasului să nu se întrerupă la trecerea de pe rețea pe baterii, o soluție ar fi să confecționați un convertor care este alimentat din baterii și care să debiteze tensiunea alternativă necesară alimentării ceasului. La baza acestui convertor ar fi indicat un circuit integrat E555.

Astfel de scheme au fost publicate în revistă.

Trecerea blocului UUS din norma CCIR în norma OIRT se poate obține cuplînd cîte un condensator de 20 pF în paralel pe C3, C6 și C8.



CALCULATORUL ELECTRONIC ÎNTRE DOUĂ GENERAŢII

Ing. MIHAELA GORODCOV

(URMARE DIN NR. TRECUT)

După cum se ştie, circuitele integrate au marcat profund evoluţia calculatoarelor, delimitînd o generaţie (cea de-a treia) şi constituindu-se în „barometrul" performanţelor sistemului în care sînt încorporate. Deoarece la baza microinformaticii se află microprocesorul (el însuşi un circuit integrat complex), considerăm că este deosebit de utilă o scurtă incursiune pentru a cunoaşte cîteva dintre caracteristicile tranzistoarelor bipolare şi MOS, ale „familiilor" cărora le-au dat naştere: Schottky, PMOS şi NMOS, ECL, CMOS etc., şi, în sfîrşit, ale cîtorva dintre tehnologiile dominante.

UN SEMICONDUCTOR PERFORMANT: SILICIUL

Cu toate că un nou material semiconductor şi-a făcut apariţia — şi numim aici arseniura de galiu, material asupra căruia vom reveni mai tîrziu —, totuşi, siliciul rămîne „vedeta" semiconductoarelor, campionul de necontestat la „probe multiple": viteza de lucru, densitatea de împachetare etc.

Aşadar, siliciul este un material cu valenţa 4, în reţeaua cristalină fiind legat prin legătură de tip covalent cu alţi 4 atomi. În stare pură, spunem că siliciul are o structură de tip intrinsec, în care conducţia este foarte slabă; este un semiconductor (ca şi germaniul de exemplu), el înscriindu-se, fireşte, între materialele conducătoare şi cele izolante; el poate deveni bun conducător de electricitate prin doparea fie cu sarcini negative (electroni), fie cu sarcini pozitive (goluri). Pentru aceasta se recurge la materiale care posedă 5, respectiv 3 electroni de valenţă, dopîndu-se siliciul cu impurităţi donoare sau acceptoare, conducţia devine în ambele cazuri extrinsecă.

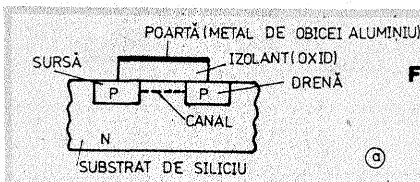
TRANZISTORUL BIPOLAR

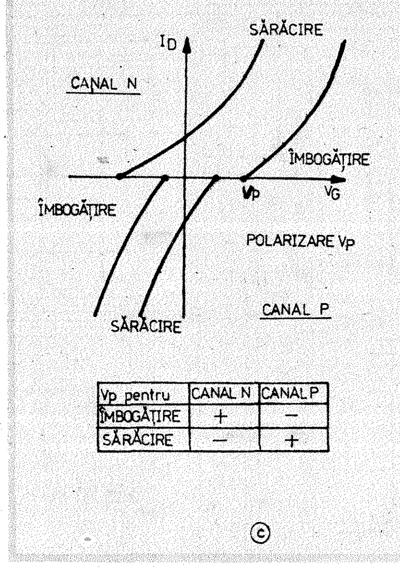
După cum se ştie, există două mari tipuri de tranzistoare: bipolare şi unipolare; asupra acestora din urmă vom reveni mai tîrziu. Tranzistoarele bipolare se numesc astfel datorită faptului că în acest caz intervin două tipuri de purtători de sarcină; principiul tranzistorului bipolar este relativ simplu (fig. 1): emitorul (N) este conectat la polul negativ, deci primeşte electroni suplimentari atraşi de polaritatea pozitivă a bazei (P). Electronii sînt deci acceleraţi, dar, baza fiind foarte subţire, ei ating într-o proporţie mare colectorul (N). Acesta fiind legat la polul pozitiv, circuitul se poate închide. Acţionînd asupra polarizării bazei se poate deci comanda curentul care ajunge în colector. Raportul dintre curentul de colector şi curentul din bază are rolul de a defini „cîştigul" tranzistorului.

TRANZISTORUL MOS (Metal Oxide Semiconductor)

Este un tranzistor unipolar, deoarece conducţia este realizată de către un singur purtător de sarcină. În figura 2 prezentăm o secţiune a unui tranzistor MOS; se observă două zone (P) care au fost realizate într-un substrat de siliciu N; dacă se aplică o tensiune negativă electrodului metalic, denumit POARTĂ, care formează un condensator cu substratul, sarcina negativă va „împinge" electronii în zona adiacentă substratului prin oxidul izolant, atrăgînd golurile disponibile. Aceste perechi (electroni-goluri) vor forma un canal (P), cu alte cuvinte, un drum continuu sursă-canal-drenă P, prin care poate trece curentul electric. Aşadar, structura — în poziţia verticală — cuprinde un metal, un oxid şi un semiconductor, de unde şi denumirea prescurtată MOS.

PMOS semnifică canal de P (sau cu îmbogăţire cu purtători de tip P), iar NMOS canal de tip N; trebuie să specificăm faptul că NMOS funcţionează mai rapid decît PMOS, deoarece electronii — care asigură conducţia în primul caz — sînt mult mai rapizi decît golurile. În aceeaşi figură se pot vedea, de asemenea, tranzistoarele MOS prin sărăcire, în care canalul există în absenţa tensiunii de comandă, aceasta fiind utilizată pentru a-l face să dispară şi să blocheze conducţia.





Vp pentru	CANAL N	CANAL P
ÎMBOGĂŢIRE	+	−
SĂRĂCIRE	−	+

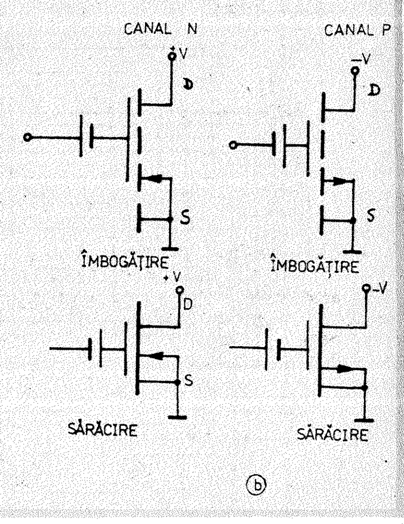


Fig. 2. *Tranzistorul MOS: a) principiu de funcţionare; b) reprezentări schematice ale tranzistoarelor MOS cu canal N şi cu canal P; c) diagramele în funcţie de potenţialul porţii.*

CIRCUITELE INTEGRATE

Dacă ne întoarcem puţin în urmă, pe „firul istoriei", constatăm că, iniţial, tranzistorul a fost utilizat pur şi simplu pentru înlocuirea tuburilor electronice cu vid, principiile de fabricaţie fiind adaptate noilor componente electronice. Treptat, o nouă idee începe să-şi facă loc: aceea de a produce întregul circuit pe acelaşi material semiconductor, din care erau produse tranzistoarele. Pentru prima oară această idee a fost exprimată într-o revistă de specialitate în 1952; şi, pentru a continua acest mic „clasament", trebuie să spunem că prima implementare a unui astfel de circuit (ceea ce noi numim astăzi circuit integrat — CI) îi aparţine lui Jack Kilby — unul dintre pionierii de marcă ai domeniului — şi a fost făcută la Texas Instruments; aproape concomitent, bine cunoscuta firmă Fairchild produce de asemenea un astfel de circuit (era vorba de un oscilator) în aşa fel încît ambele firme încep să comercializeze circuite integrate în 1961.

Primele circuite integrate utilizau tranzistorul bipolar ca element amplificator sau activ; ulterior (în anii '70), circuitele integrate încep să se bazeze pe tranzistorul MOS, devenind din ce în ce mai populare. În prezent, circuitele MOS sînt predominante în cipurile de microprocesoare sau de memorii. De obicei, pentru a avea o unitate de măsură a densităţii unor astfel de circuite, ne referim la numărul de porţi (=unităţi funcţionale de bază); cronologic vorbind, la început a fost SSI (Small Scale Integration) — pînă la 10 porţi/cip, au urmat apoi MSI (Medium SI) — 10—100 porţi/cip, LSI (Large SI) — 100—1 000 porţi/cip, VLSI (Very LSI) — peste 1 000 porţi/cip, şi cursa continuă; împachetarea foarte densă se loveşte însă de unele impedimente care au în vedere consumul de putere, viteza de lucru, numărul conexiunilor şi multe altele.

Foarte schematic, procedeul de producere a unui circuit integrat (în exemplul nostru, bazat pe tranzistoare MOS) este următorul: dintr-o bară de siliciu se taie bucăţi de cîte 0,3 mm grosime, pe care poate fi fotolitografiat circuitul integrat (fig. 3); iniţial acest siliciu este oxidat pe toată suprafaţa, apoi acoperit cu o substanţă (lac) fotosensibilă (3). Deasupra se aşază o mască ce reprezintă schema de realizat, masca ce este supusă unei expuneri cu lumină ultravioletă (4). Suprafeţele neprotejate de către zonele opace sînt atinse de lumină şi se polimerizează. Se înlătură locul nepolimerizat (5) şi apoi se atacă oxidul pentru a „deschide ferestrele" (6), care lasă să apară siliciul P. Se difuzează impurităţile care vor dopa drena şi sursa (7). Oxidul rezidual este eliminat (8) şi înlocuit printr-un strat uniform de oxid, care este supus aceloraşi operaţii de „fotogravare", nemairămînind decît extremităţile tranzistorului (9). Un alt strat de oxid, foarte subţire de această dată, căruia i se aplică o a treia operaţie de fotogravură, serveşte la realizarea izolantului electrodului de comandă (10). Mai rămîne doar de depus aluminiu, care va deveni electrodul de comandă (11).

În mare, cam aceasta ar fi cea mai uzuală metodă de realizare a unui tranzistor, metodă ce poate fi extinsă pentru un circuit integrat oricît de complex.

Despre principalele familii şi cele mai răspîndite tehnologii în numărul viitor.

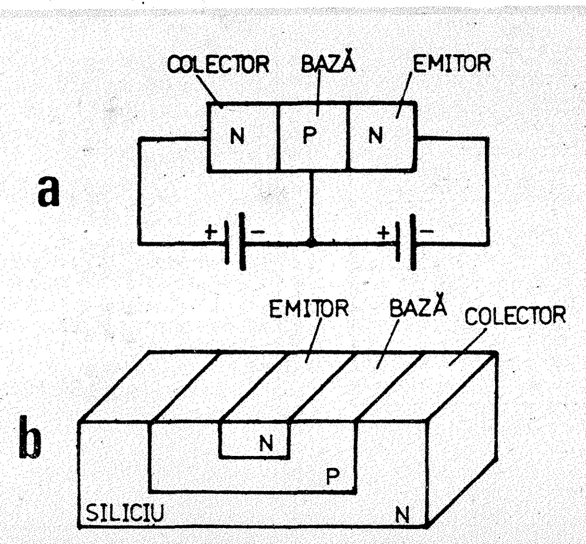
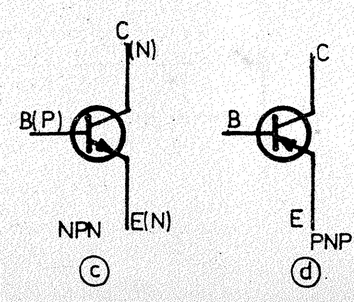


Fig. 1. *Tranzistorul bipolar: a) principiu de funcţionare; b) secţiune schematizată în tehnologia planară; c-d) reprezentări NPN şi PNP foarte simplicate.*



(CONTINUARE ÎN NR. VIITOR)

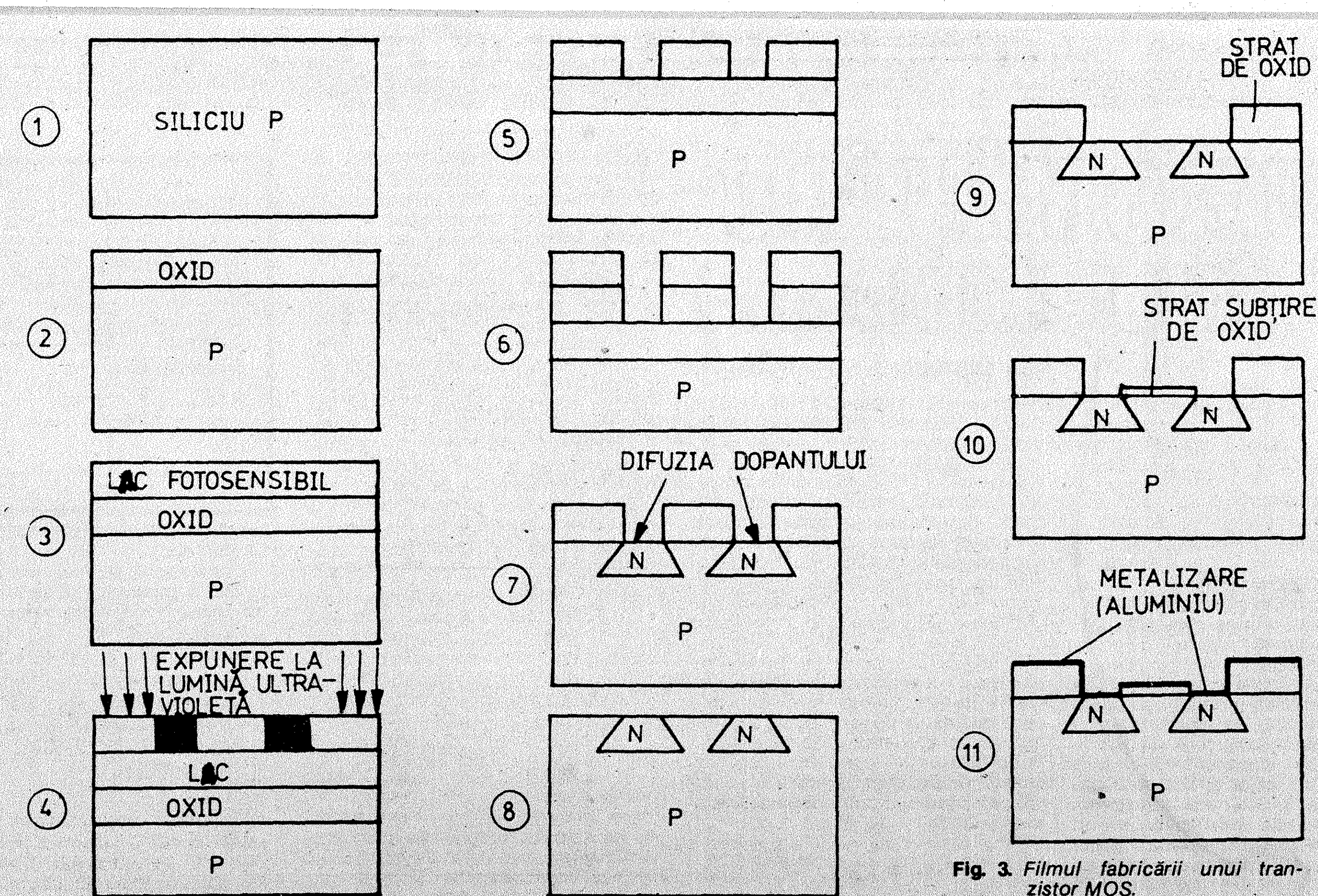


Fig. 3. *Filmul fabricării unui tranzistor MOS.*

REZULTATELE CONCURSULUI DE IDEI TEHNICO-ŞTIINŢIFICE

„INFORMATICA ÎNTRE CREATIVITATE ŞI UTILITATE"

În luna decembrie 1988 a avut loc analiza lucrărilor primite din partea participanţilor la Concursul de idei tehnico-ştiinţifice „Informatica între creativitate şi utilitate", organizat de revista „Tehnium" împreună cu Comisia pentru propagandă şi creaţie tehnico-ştiinţifică din cadrul Comitetului Central al Uniunii Tineretului Comunist şi cu sprijinul Institutului de Tehnică de Calcul şi Informatică.

Concursul, desfăşurat în lumina preţioaselor idei, indicaţii şi orientări formulate de secretarul general al partidului, tovarăşul **NICOLAE CEAUŞESCU**, în magistralele **Teze din aprilie** şi în Expunerea din cadrul Şedinţei comune a Plenarei Comitetului Central al Partidului Comunist Român, a organismelor democratice şi organizaţiilor de masă şi obşteşti, a urmărit stimularea creativităţii ştiinţifice şi tehnice în vederea promovării şi introducerii rapide a progresului tehnic în toate sectoarele de activitate.

La concurs au participat numeroşi tineri, muncitori, tehnicieni, specialişti, colective de ingineri, informaticieni, elevi şi studenţi, cadre didactice din toată ţara.

Juriul, format din dr. ing. **Vasile Baltac** — preşedinte, ing. **Ruxandra Toma** (C.C. al U.T.C.), ing. **Ion Miu** (IEPER), dr. ing. **Dan Roman** (I.T.C.I.), ing. **Ioan Albescu**, redactor-şef al revistei „Ştiinţă şi tehnică"—„Tehnium", şi ing. **Mihaela Gorodcov** (revista „Ştiinţă şi tehnică") — membri, a hotărît acordarea următoarelor premii:

Premiul special al juriului — ing. Gabriel Dulcu, Bucureşti, pentru lucrarea „Interfaţă de cuplare a microcalculatorului Junior la echipamentele de fotoculegere din tipografii".

SECŢIUNEA A — Premiul I, în valoare de 3 000 lei — ing. Sorin Popescu, ing. Ionica Galan, Bucureşti, pentru lucrarea „Sistem de dispecerat cu ajutorul calculatorului la staţiile de salvare"; Premiul II, în valoare de 2 500 lei — ing. Nicolae Gyurcsik, Timişoara, pentru lucrarea „Calcul geometric al angrenajelor cilindrice exterioare, interioare şi conice cu dinţi drepţi"; Premiul III, în valoare de 2 000 lei — ing. Florin Ţuca, Bucureşti, pentru „Pachet de programe CAME pentru proiectarea asistată de calculator a camelor strungurilor automate longitudinale"; menţiune, în valoare de 1 000 lei — ing. Gheorghe Tărtăreanu, Rm. Vîlcea, pentru lucrarea „Optimizarea proceselor de sudare"; menţiune, în valoare de 1 000 lei — tehnician George Chisălescu, Bucureşti, pentru lucrările „GEMAG — gestiune magazie" şi „Calcul întreţinere blocuri".

SECŢIUNEA B — Premiul I, în valoare de 3 000 lei — prof. Vasile Dincă, Arad, pentru „Pachet de programe de instruire asistată pentru matematică"; Premiul II, în valoare de 2 500 lei — elev Mihai Budiu, Bucureşti, pentru „Manual BASIC"; premiul III, în valoare de 2 000 lei — prof. Dorin Todor şi prof. Luminiţa Todor, Mediaş, pentru „Pachet de programe pentru elaborarea orarului şcolar"; menţiune, în valoare de 1 000 lei — elev Maxim Iurie şi elev Ovidiu Ionescu, Bucureşti, pentru „Pachete de programe pentru rezolvarea triunghiului şi proiectarea arcurilor elicoidale"; menţiune, în valoare de 1000 lei — prof. Elena Plăcintă, prof. Constantin Andronic, Bacău, pentru „Programul ALFABET pentru instruire preşcolari".

SECŢIUNEA C — Premiul I, în valoare de 3 000 lei — tehnician Peter Kapostyak, Oradea, pentru lucrarea „Utilizarea microcalculatorului HC—85 în transmisiunile telex"; Premiul II, în valoare de 2 500 lei — ing. Vasile Muscă, Ploieşti, pentru lucrarea „Interfaţă şi program pentru generare de imagini şi texte" (VIDEOCALCULATOR); Premiul II — asistent universitar Mircea Stratulat şi colectiv, Timişoara, pentru lucrarea „Sistem de achiziţie date cu microcalculatorul TIMS pentru laboratoare şi staţii pilot"; menţiune, în valoare de 1 000 lei — Florin şi Adrian Wacykiewicz, Bucureşti, pentru lucrarea „EDT—1195"; menţiune, în valoare de 1 000 lei — chimist Dan Seracu, Fundulea. (C.S.)

TUROMETRU CU LED-uri

ing. DRAGOȘ MARINESCU

Turometrul descris în acest articol are o construcție simplă, folosind ca indicatoare LED-uri. El poate lucra și cînd se folosește aprinderea electronică și cea clasică. Turometrul are și posibilitatea măsurării turației la ralanti.

DATE TEHNICE

Tensiunea de alimentare: 12 ÷ 14 V
Limita de măsurare — 6 000 rot/min (1 200 rot/min)
Precizia de măsurare — 500 rot/min (100 rot/min)
Consum — 165 mA.

Schema electrică este dată în figura 1. Pentru ca montajul să poată lucra și în cazul aprinderii electronice și în cazul aprinderii clasice, la intrare avem circuitul R_1D_1, care protejează montajul și limitează impulsurile la o valoare constantă. Apoi impulsurile sînt aplicate prin circuitul R_2R_3 în baza tranzistorului T_1. Rezistorul R_2 protejează baza lui T_1, iar R_3 blochează tranzistorul în momentul cînd pe bază nu există impulsul pozitiv. Condensatorul C_1 evită deschiderea tranzistorului la impulsuri cu frecvența mai mare de 300 Hz, evitînd posibilitatea deschiderii de către impulsuri false care ar putea apărea la ruptor-distribuitor. Tranzistorul T_1 formează etajul de comandă a circuitului integrat CI1. CI1 are nevoie pentru comandă de un impuls negativ, care în cazul nostru se formează la deschiderea lui T_1, cînd C_2 este pus la masă. Datorită faptului că C_2 este descărcat în starea de repaus a lui T_1, apare pe terminalul 2 al lui CI1 un scurt impuls negativ și C_2 începe să se încarce prin R_5. La blocarea lui T_1, C_2 se descarcă prin combinația serie R_5 — R_4.

După acest comutator de intrare urmează convertorul tensiune-frecvență format dintr-un circuit basculant monostabil și un circuit de integrare. Componenta de bază a circuitului basculant monostabil este circuitul βE555, care lucrează cu o constantă de temporizare dictată de elementele C_4 și R_6 după formula:

$$\tau = 1{,}2\ C_4 \cdot R_6$$

S-a ales constanta τ = 3,6 ms, care corespunde unei frecvențe de aproximativ 280 Hz. Prin aceasta s-a micșorat riscul de comandă falsă. Condensatorul C_3 se folosește la filtrarea tensiunii interne de referință a lui CI1. La ieșirea lui CI1 este circuitul de integrare R_7—C_7, tensiunea pe C_7 fiind direct proporțională cu frecvența de la intrare (turația motorului).

Etajul următor reprezintă etajul de afișare, care în funcție de tensiunea pe C_7 aprinde progresiv 12 LED-uri. Circuitul este montat după indicațiile din catalog. Rezistoarele R_9 și R_{11} formează divizorul tensiunii de referință pentru CI2.

În figura 1 este reprezentată punctat posibilitatea conectării în cazul cînd vrem să schimbăm gama de măsurare (pînă la 1 200 rot/min), gamă pentru reglajele de ralanti.

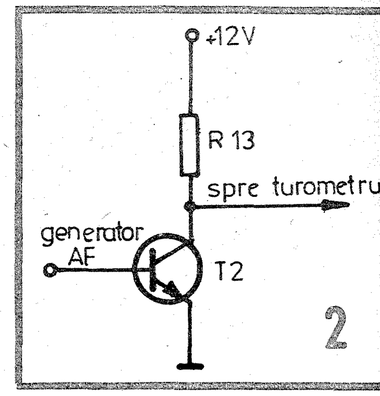
Tensiunea de alimentare și tensiunea de referință pentru CI2 sînt stabilizate cu dioda Zener D_2 compensată termic de către D_3. Pentru funcționarea circuitului basculant monostabil stabilizarea nu are nici un efect, ea fiind necesară pentru ca tensiunea de pe C_7 să nu depindă de tensiunea de alimentare.

TURAȚIA (rot/min)	f(Hz)
500	16,7
1 000	33,3
1 500	50,0
2 000	66,7
2 500	83,3
3 000	100
3 500	117
4 000	133
4 500	150
5 000	167
5 500	183
6 000	200

REGLAJ

Pentru reglajul turometrului avem nevoie de o sursă de 12 V și un generator AF. Generatorul se leagă la turometru prin intermediul circuitului din figura 2. În locul lui R_9 se leagă un potențiometru semireglabil de 15 kΩ, care se va regla astfel ca LED-urile să lumineze progresiv, conform tabelului.

Tabelul este valabil pentru motoare în patru timpi (Dacia 1300, Skoda etc.).



După reglaj se măsoară potențiometrul semireglabil și se pune în loc un rezistor de acea valoare.

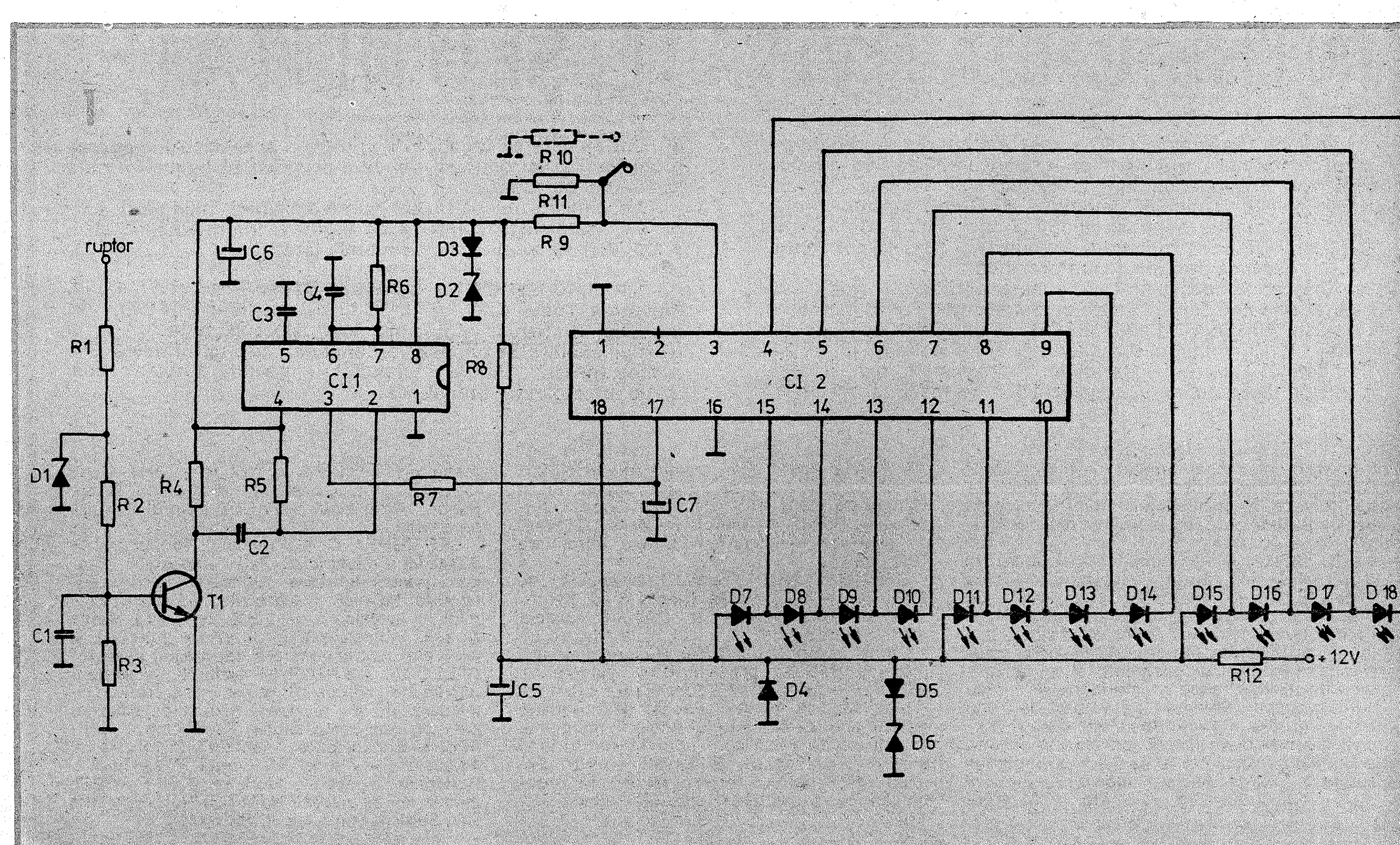
La fel se procedează și pentru reglarea lui R_{10} la turația de ralanti.

LISTA DE PIESE

R_1 = 820 Ω; R_2, R_3 = 12 kΩ; R_4 = 5,6 kΩ; R_5 = 22 kΩ; R_6 = 220 kΩ; R_7 = 270 Ω; R_8 = 120 Ω/0,5 W; R_9 = 8,2 kΩ (vezi text); R_{10} = 1,5 kΩ (vezi text), R_{11} = 15 kΩ; R_{12} = 10 Ω/2 W; R_{13} = 82 Ω; C_1 = 150 nF; C_2 = 22 nF; C_3 = 10 nF; C_4 = 15 nF; C_5 = 20 μF/25 V; C_6 = 20 μF/25 V; C_7 = 200 μF/25 V; T_1 = BC108; T_2 = BC107; D_1, D_2 = PL5V1Z; D_3, D_4, D_5 = 1N4001; D_6 = PL12Z; D_7 ÷ D_{18} = LED-uri; CI1 = βE555; CI2 = A277D.

BIBLIOGRAFIE

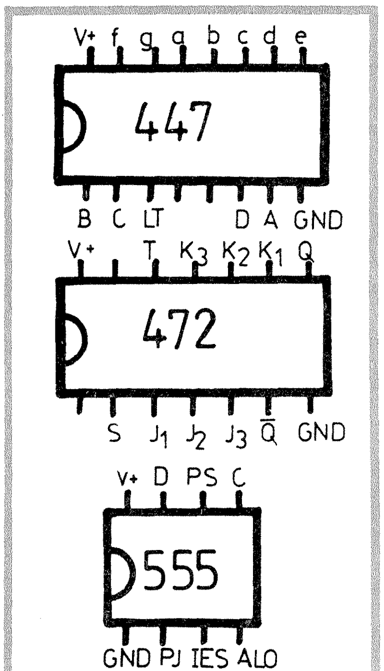
Colecția „Tehnium"
Colecția „Amaterske´ Radio" (R.S.C.)
I.P.R.S.-Băneasa, Catalog de circuite integrate digitale
I.P.R.S.-Băneasa, Catalog de tranzistoare.



NUMĂRĂTOR REVERSIBIL

Student MARCEL URSU

Schema a fost astfel concepută încît sensul de numărare — direct sau invers — să fie determinat de ordinea în care sînt obturate cele două fototranzistoare, adică de sensul de rotire a axului mașinii de bobinat. Din descrierea funcționării schemei rezultă că nu este obligatorie folosirea optocuploarelor. Ca senzori ai sensului de rotație pot fi utilizate circuite de tip senzor magnetic, care au din construcție ieșirea compatibilă TTL sau alte tipuri cu convertirea semnalelor în niveluri logice TTL.



Numărătorul digital reversibil se compune din:
— blocul de formare a impulsurilor TTL, comandat de cele două optocuploare (cuprinde FT1, FT2, CI9 și CI10);
— blocul comandă mod (sens), care cuprinde bistabilul CI8 și porțile P1, P2 — 1/2 CI7;
— circuitul de reacție format din P3 — 1/4 CI7 și T1;
— blocul de numărare-afișare, care cuprinde CI4 ÷ CI6 și CI1 ÷ CI3.

DESCRIEREA FUNCȚIONĂRII

După cuplarea alimentării, prima operație este resetarea întregului numărător, realizată prin trecerea comutatorului K din poziția 1 în poziția 2, revenind apoi în 1. Prin această manevră se aplică nivel 1 logic pe intrările CL ale numărătoarelor și de asemenea nivel 0 logic pe intrarea S a bistabilului. Resetarea bistabilului aduce ieșirea Q în zero, iar Q̄ în 1.

În această situație, numărătorul este gata pentru lucru. FT1 și FT2 sînt iluminate de becuri alimentate solidar cu V+ (de pe transformator sau după redresare) și acest lucru determină pe terminalele IEȘ ale lui CI9 și CI10 nivel 0 logic. Ca urmare, la intrările blocului de numărare-afișare avem CU-1 logic, iar CD-1 logic de asemenea.

Presupunînd că mașina bobinează, primul va fi obturat FT1 de către un element obturator prins de platanul mașinii de bobinat. După ce elementul obturator a trecut prin dreptul lui FT1, acesta va fi din nou iluminat. Acest lucru se reflectă la terminalul IEȘ al lui CI9 printr-un impuls care se aplică pe intrarea T (tact) a bistabilului. Rezultatul va fi basculare ieșirilor în stările complementare: Q în 1, iar Q̄ în 0. Totuși, la ieșirile celor două porți P1 și P2, nu apare nici o schimbare de nivel logic. Așadar obturarea lui FT1 nu are ca rezultat numărarea vreunui impuls. După ce elementul obturator a trecut de FT1, acesta îl va obtura pe FT2, fiind rîndul lui CI10 să furnizeze un impuls care de această dată se aplică pe cîte o intrare a porților P1 și P2. Astfel P1, care are la o intrare 1 (de pe Q), iar la cealaltă 1 (IEȘ — CI10), va trece la ieșire din 1 în 0, impuls care va fi aplicat intrării CU a blocului de numărare-afișare și deci înregistrat. În acest timp, P2 va menține intrarea CD la 1 logic. Tot tranziția din 1 în 0 a ieșirii porții P1 determină, prin circuitul de reacție, aplicarea unui impuls 1 logic pe baza tranzistorului T1, care se deschide. Potențialul în punctul A, pînă acum apropiat de V+ prin rezistența EC scăzută a lui FT1 iluminat, va scădea puternic prin punerea la masa realizată de deschiderea lui T1. CI9 „vede" acest lucru ca pe o obturare a lui FT1 și, ca urmare, furnizează un impuls care va bascula bistabilul în starea avută după resetare. Platanul efectuează o rotație completă și ciclul se reia identic, atît timp cît se păstrează sensul de rotire inițial, deci ordinea de obturare.

Să presupunem că mașina este pusă în funcțiune în sens invers, pentru debobinarea unui număr de spire. Putem presupune că elementul obturator a trecut de FT2. După cum s-a arătat anterior, în această situație bistabilul se găsește în starea pe care ar avea-o după resetare, Q în 0 și Q̄ în 1. Mișcarea în sens invers va determina din nou obturarea lui FT2; impulsul aplicat porților P1 și P2 face ca P1 să-și mențină ieșirea în 1, iar ieșirea P2 trece din 1 în 0 și apoi din nou în 1. Ca urmare, acest impuls va fi înregistrat „invers" deoarece se aplică pe CD, iar CU este în 1. De asemenea, reacția determină basculare bistabilului. Obturarea lui FT1 basculează din nou bistabilul în starea pe care o avea la schimbarea sensului de rotație și ciclul se repetă.

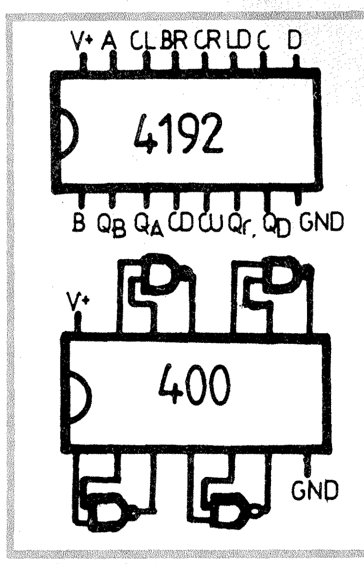
Rezumînd, se poate arăta că:
— după resetare, bistabilul este pregătit să asigure numărarea în sens „invers";
— obturarea lui FT1 determină trecerea bistabilului în poziția „numără direct";
— obturarea lui FT2 generează impulsul care efectiv va fi numărat și, în plus, prin circuitul de reacție trece din nou bistabilul în poziția „numără invers", astfel că: dacă ciclul se reia identic, numărarea se face direct; dacă FT2 este obturat din nou, impulsul va fi numărat invers, în conformitate cu starea bistabilului.

Punerea în funcțiune a montajului se recomandă a fi făcută pe blocuri, astfel încît să se poată urmări și regla funcționarea corectă a fiecăruia în parte. Blocul formator de impulsuri, prin reglarea lui R5 și R9, trebuie să furnizeze la ieșiri impulsuri corespunzătoare optocuploru-lui acționat, lucru care se poate ușor urmări cu o sondă logică. C1 și C3 au rolul de a elimina eventualele fronturi parazite. Conectînd și blocul de comandă mod, se reglează R3 urmărind basculare bistabilului la obturarea lui FT1. Rețeaua de reacție de asemenea trebuie să asigure basculare bistabilului; se reglează R6 care are rolul de a limita curentul prin FT1 și T1. R7 trebuie să asigure deschiderea lui T1 în prezența nivelului 1 logic.

În final se cuplează și numărătorul-decodificatorul, care în general nu pune probleme deosebite. Elementele de afișare sînt cu anod comun și vor fi înseriate cu cîte o rezistență (aproximativ 150 Ω) pe fiecare segment.

Pentru evitarea apariției tranzițiilor parazite materializate printr-o numărare cu salturi înainte sau înapoi, se recomandă: cuplarea terminalelor D ale lui CI9 și CI10 la masă; cuplarea la masă a intrărilor porții nefolosite din CI7; cuplarea la V+ a terminalului R din CI8; cuplarea împreună a terminalelor LD, A, B, C, D și printr-o rezistență de 1 kΩ la V+ din CI4 ÷ CI6. De asemenea, semnalele parazite se pot elimina și prin decuplarea alimentării fiecărui CI printr-un condensator electrolitic de 10 ÷ 50 μF și unul nepolarizat de 10 nF ÷ 0,1 μF, montate în paralel pe alimentare și cît mai aproape fizic de CI.

Dacă se dorește adaptarea optocuploarelor la funcționare în regim inversat față de cel prezentat (obturarea cu scurte iluminări), se va inversa conectarea în schemă a lui FT1 cu R4, R5 și a lui FT2 cu R8, R9. Realizînd întregul montaj pe cablaj dublu placat, rezultă un ansamblu de mici dimensiuni, compact și fiabil, ale cărui aplicații se pot extinde pînă la înlocuirea contorului mecanic al magnetofonului cu unul electronic, care, dincolo de aspect și precizie, oferă și posibilități interesante de automatizare a funcționării aparatului.



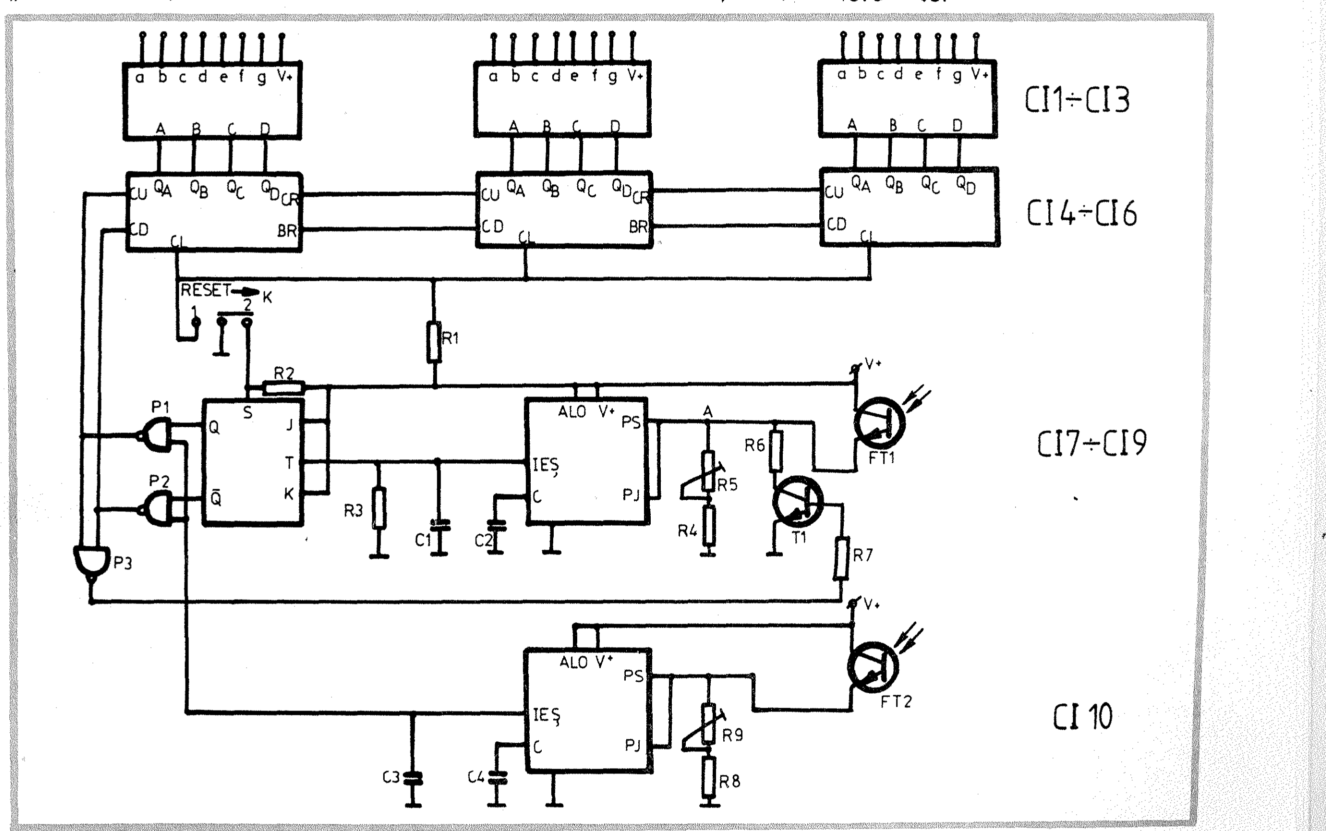
Semnificația notațiilor de pe schemă este cea consacrată, și anume:
CU — count up — numără direct;
CD — count down — numără invers;
CR — carry — ieșire de transport, trece în zero la atingerea numărului maxim de impulsuri stocate în regim de numărare directă;
BR — borrow — ieșire de împrumut, trece în zero la atingerea numărului maxim de impulsuri stocate în regim de numărare inversă;
CL — clear — intrare de ștergere — prin aplicarea nivelului 1 logic, șterge conținutul numărătorului.

COMPONENTE FOLOSITE

CI1 ÷ CI3 — 3 x CDB447 sau D147; CI4 ÷ CI6 — 3 x CDB4192; CI7 — CDB400; CI8 — CDB472; CI9, CI10 — 2 x βE555; T1 — BC172, 108 etc.; FT1, FT2 — 2 x ROL32; R1, R7 — 1 kΩ; R2, R4, R8 — 2,2 kΩ; R3 — 820 Ω; R5, R9 — 200 kΩ; R6 — 50 Ω ÷ 10 Ω; C1, C3 — 1 nF; C2, C4 — 10 nF.

BIBLIOGRAFIE

1. Circuite integrate digitale, Gh. M. Ștefan, I.V. Drăghici, T. Mureșan, E. Barbu
2. Semiconductoare și aplicații, Z. Schlett, I. Hoffman, A. Cîmpeanu
3. Manual de utilizare, I.P.R.S.-Băneasa
4. Colecția revistei „Tehnium", 1979—1987



CITITORII RECOMANDĂ

CONTOR DIGITAL

Prof. MIHAI TODICĂ, Cluj-Napoca

Majoritatea magnetofoanelor și casetofoanelor sînt prevăzute cu contoare mecanice, care pot fi aduse la zero dar nu pot fi inițializate.

Inițializarea contorului este utilă atunci cînd se schimbă banda sau caseta, fără ca aceasta să fie derulată în întregime. În această situație, pentru realizarea concordanței între bandă și contor, banda trebuie derulată pînă la capăt și apoi contorul adus la zero.

Pentru a evita aceste operații relativ supărătoare, ar fi foarte util dacă ar putea fi încărcat contorul direct, cu un număr corespunzător poziției de pe bandă, deci inițializat. Realizarea acestui deziderat este chiar obiectul articolului de față.

În esență, contorul propus este un microcalculator comandat să execute adunări și scăderi succesive pentru rulare, respectiv derulare. Nu se poate folosi orice calculator, ci numai unul care execută operații succesive prin simpla apăsare a tastei corespunzătoare. De exemplu, dacă se execută operația [1] [+] [1] [+], pe ecranul de afișaj trebuie să apară cifra 2. La o nouă acționare a tastei [+] apare cifra 3, apoi 4 etc.

La apăsarea repetată a tastei [−], din numărul afișat se va scădea pe rînd cîte o unitate.

Dacă acum se aduce calculatorul la zero, iar apoi se inițializează, de exemplu [4] [2] [5] [+] [1], la fiecare acționare a tastei [+] la afișaj se obține 426, 427 etc., iar la acționarea tastei [−] se va obține 424, 423 etc.

Deci, la un astfel de calculator, numărul ce trebuie adunat sau scăzut, în cazul nostru cifra 1, nu trebuie introdus după efectuarea fiecărei operații, ci numai o singură dată, la început.

La contorul de față, comanda operațiilor de adunare și scădere se face automat, prin intermediul unei interfețe fotoelectrice. Schema electrică și modul de conectare la calculator sînt prezentate în figura 1.

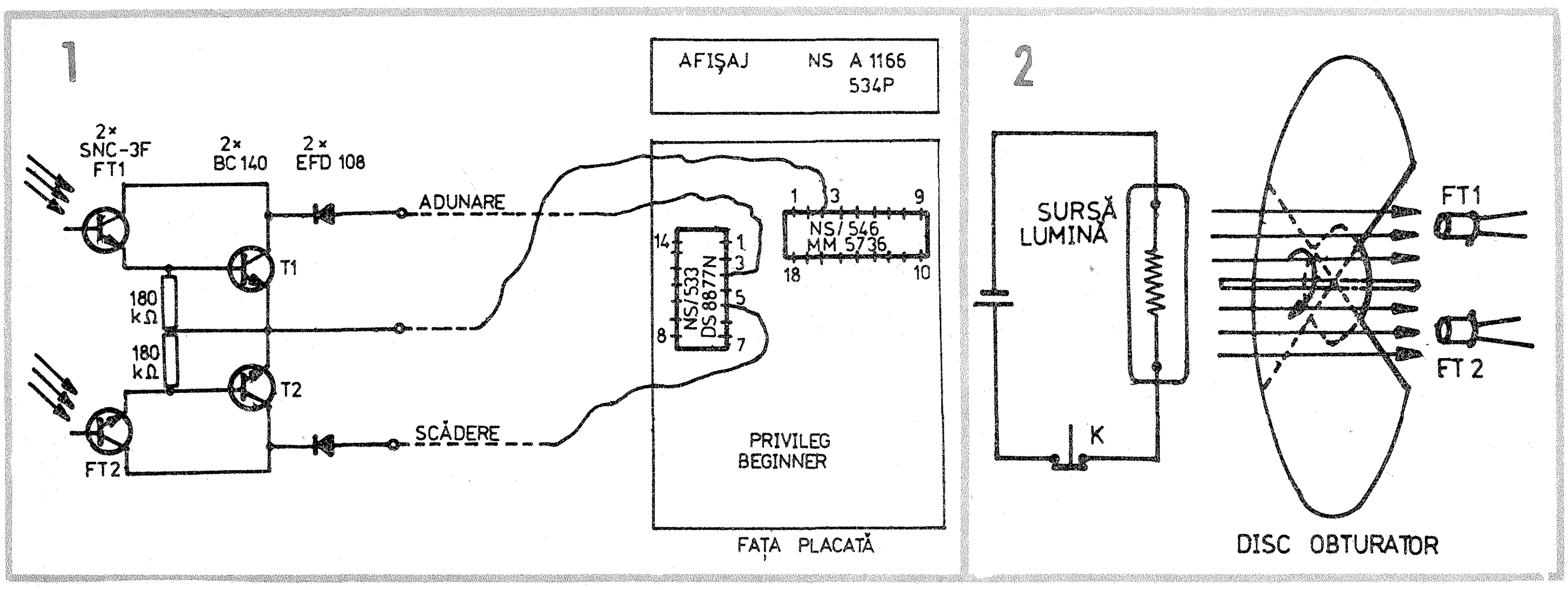
Rolul de taste electronice îl joacă tranzistoarele T1 și T2, legate în paralel cu tastele [+] și [−]. Ele intră în conducție atunci cînd fototranzistoarele FT1, respectiv FT2, sînt iluminate. La iluminarea numai a lui FT1 se comandă adunarea, iar la iluminarea numai a lui FT2 se comandă scăderea. Dacă se iluminează mai întîi FT1, iar apoi, fără a-l obtura, se iluminează și FT2, comanda lui T2 nu mai este preluată de calculator, deci acesta efectuează adunarea. Invers, la iluminarea lui FT2 și apoi a lui FT1 se comandă scăderea.

Această proprietate este folosită pentru selecționarea automată a operațiilor „+" sau „−", în funcție de sensul de deplasare. Pentru aceasta, FT1 și FT2 sînt dispuse în linie, în fața unei surse de lumină, iar discul obturator trebuie să aibă atît fanta, cît și zona opacă mai mari decît distanța dintre fototranzistoare (fig. 2). La trecerea într-un sens se comandă adunarea, iar la trecerea în sens contrar scăderea.

Din punct de vedere constructiv, în primul rînd trebuie găsit un calculator care corespunde cerințelor expuse la început, iar apoi se depistează traseele de pe cablajul imprimat care corespund tastelor [+] și [−] și se face legătura cu interfața. Efectuarea acestor legături lasă calculatorul intact, acesta putînd opera cu toate funcțiile de care dispune, dar numai cînd fototranzistoarele nu sînt iluminate. Personal am folosit un calculator „Privileg beginner", iar montajul electronic l-am construit cu piese ce se găsesc în setul de montaje produs de I.P.R.S., „Lampă automată de semnalizare". Discul obturator se fixează pe tamburul colector al magnetofonului.

În timpul ștergerii și inițializării, fototranzistoarele nu trebuie să fie iluminate. De aceea, în circuitul sursei de lumină se va conecta un buton (fără reținere, cu contactele „normal închise"), care se va apăsa în aceste momente.

Pe lîngă avantajele expuse la început, acest contor se impune și printr-un aspect estetic plăcut.



CONVERTOR

GHERASIM FRĂȚILĂ

Acest convertor de tensiune care înlocuiește bateria de 15 V se atașează la aparatul de măsură de tip „MAVO-35".

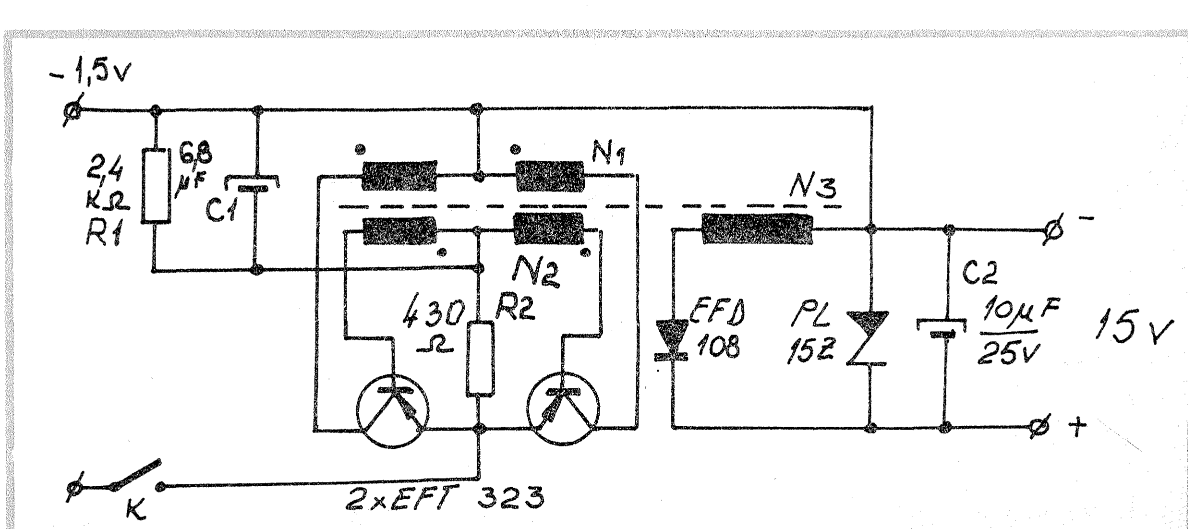
În principiu, funcționarea convertorului constă în producerea unei tensiuni alternative din tensiunea continuă de 1,5 V și transformarea ei în tensiune continuă de 15 V.

La închiderea întrerupătorului K, convertorul este alimentat de la polul „+" al pilei R-20 începînd instantaneu funcționarea sa. Prin modul de conectare a celor două tranzistoare la înfășurările N1 și N2 și prin polarizarea lor în curent continuu apare o tensiune alternativă de ordinul zecilor de kilohertzi, ce se induce în înfășurarea N3. De pe această înfășurare tensiunea alternativă este redresată cu dioda EFD108, stabilizată cu dioda PL15Z la 15 V și în final filtrată cu condensatorul de 10 μF.

Cele trei înfășurări se realizează pe un miez de ferită tip 014 x 8 (oală de ferită cu diametrul exterior de 14 mm și grosimea de 8 mm) și au următoarele date: N1 — 2x3 spire CuEm ∅ 0,2 mm; N2 — 2x1,5 spire CuEm ∅ 0,1 mm; N3 — 75 spire CuEm ∅ 0,1 mm. La înfășurările N1 și N2 punctul negru indică începutul înfășurării.

Prin folosirea de componente miniatură (R1 și R2 de 0,25 W, C1 și C2 cu tantal) și realizarea montajului „în spațiu", convertorul se poate încorpora într-o minicarcasă a bateriei de 15 V, originală.

La capete, montajul are două borne (+ și −) pentru 15 V, iar din carcasa convertorului se scoate un fir folosit pentru alimentarea cu +1,5 V, care se va conecta la întrerupătorul K (bornele −1,5 V și −15 V sînt comune prin construcția aparatului „MAVO-35").



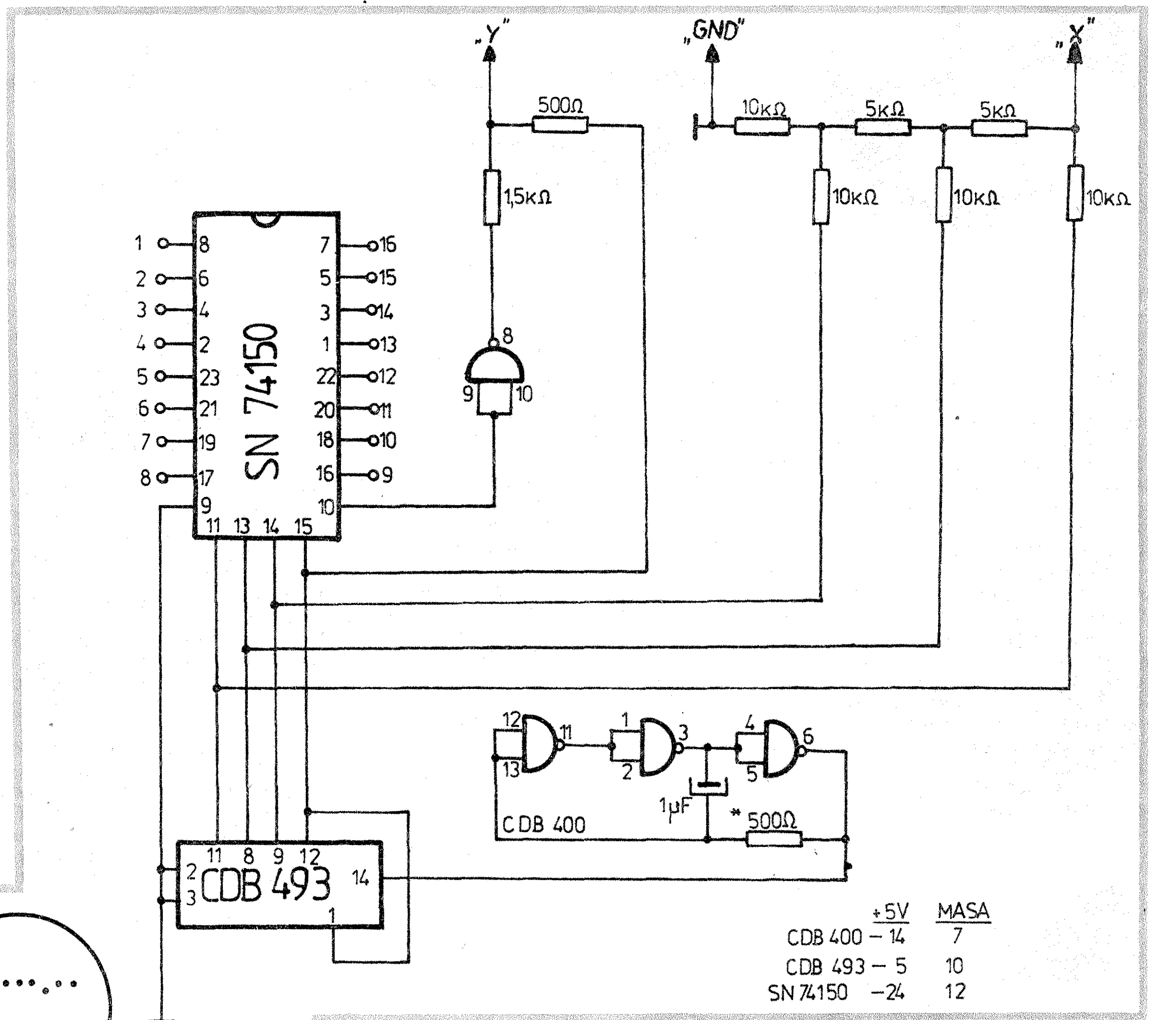
SONDĂ

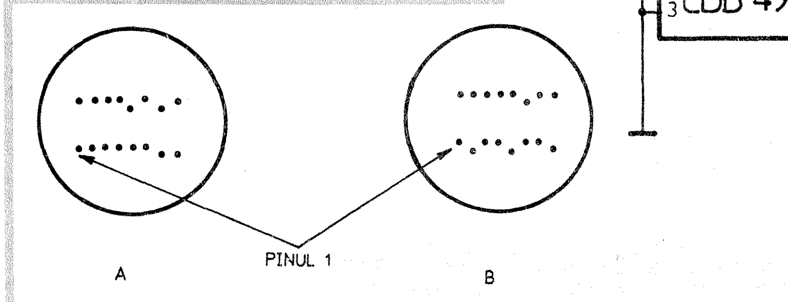
SANDU DORU, YO9CXY,
Boldeşti-Scăieni

Testerul prezentat este deosebit de eficient în depanarea montajelor cu circuite TTL, datorită faptului că afişează pe ecranul unui osciloscop obişnuit nivelurile logice de pe toţi pinii unui integrat cu pînă la 16 terminale, în mod instantaneu şi dinamic.

Schema prezentată este foarte simplă şi uşor de realizat. Un multiplexor 16/1 culege informaţiile de la pinii integratului testat şi le trimite serie către intrarea „Y" a osciloscopului. Aceasta se produce pe parcursul unui ciclu complet al numărătorului CDB493, ce primeşte impulsuri în pinul 14 de la oscilatorul realizat cu trei porţi ale unui CDB400. Tot tensiunile din ieşirile numărătorului împreună cu reţeaua rezistivă R/2R formează semnalul în trepte ce se aplică pe intrarea externă „X" a osciloscopului, necesar baleierii orizontale a acestuia. Pinii integratului testat apar pe ecranul osciloscopului sub forma reală (două rînduri suprapuse de cîte 8 puncte), cu ordinea numerotării lor în catalog (vedere de sus). Sonda se alimentează cu tensiune de +5 V din montajul testat.

Două situaţii de reprezentare a nivelurilor logice „L" şi „H" sînt arătate în figurile A şi B:
L=0 şi H=1 — în logică pozitivă;
L=1 şi H=0 — în logică negativă.



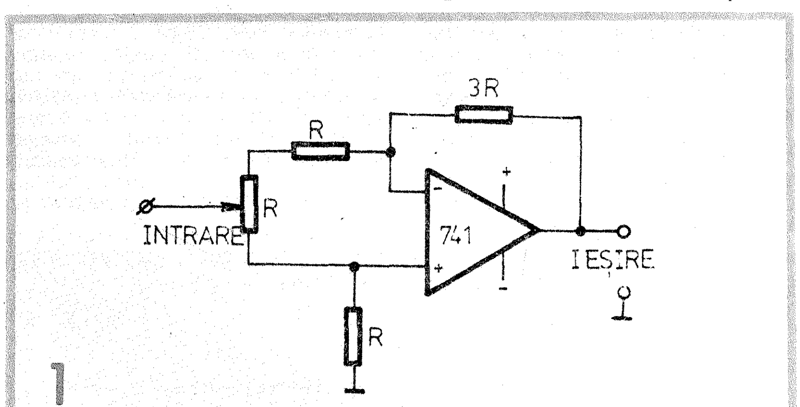


PINUL – 1,2,3,4,5,6,9,11,13,14,15,16=H
– 7,8,10,12=L

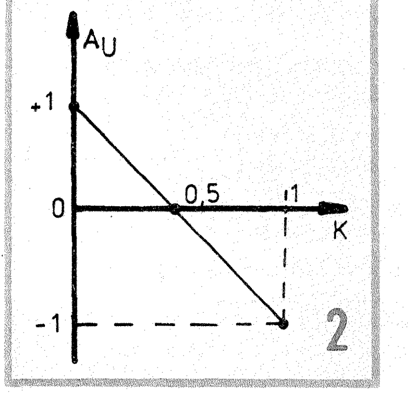
PINUL – 1,3,4,6,7,9,10,12,13,14,15,16=H
– 2,5,8,11=L

CÎŞTIG VARIABIL

Ing. VASILE CIOBĂNIŢA



1



2

Un amplificator operaţional cu cîştig şi semn variabil se arată în figura 1. Amplificarea în tensiune poate lua orice valoare cuprinsă între −1 şi +1. Expresia acesteia este:

$$A_u = \frac{2(1-2\,k)}{(1+k)(2-k)}$$

Valoarea lui k este cuprinsă între 0 şi 1 şi depinde de poziţia cursorului potenţiometrului. Valoarea acestuia este egală cu cea a rezistenţelor notate cu R.

În figura 2 s-a reprezentat grafic variaţia amplificării în funcţie de valoarea k. Amplificatorul operaţional se alimentează cu tensiuni simetrice.

ÎNCĂRCĂTOR AUTOMAT

Mă numesc *Bonfert H. Kurt* şi sînt lăcătuş mecanic la Întreprinderea „Balanţa II"-Sibiu. Ca pasionat electronist amator, urmăresc cu interes fiecare nouă apariţie a revistei „Tehnium", care lună de lună este foarte diversă şi interesantă.

Mereu preocupat să aplic electronica în practică, am realizat un montaj pe care îl trimit pentru o eventuală publicare în revista „Tehnium". Este vorba despre un încărcător automat pentru bateria de acumulatoare de 12 V. Montajul a fost realizat de mine şi funcţionează de cîteva luni fără întrerupere la o instalaţie de iluminare de siguranţă de 12 V. Acest montaj asigură deconectarea automată a bateriei la sfîrşitul ciclului de încărcare, reconectarea bateriei la scăderea tensiunii şi este protejat la scurtcircuit şi la inversarea polarităţii pe ieşire. Curentul maxim de încărcare a fost ales de 5 A, suficient şi pentru o baterie de 45 ÷ 90 Ah.

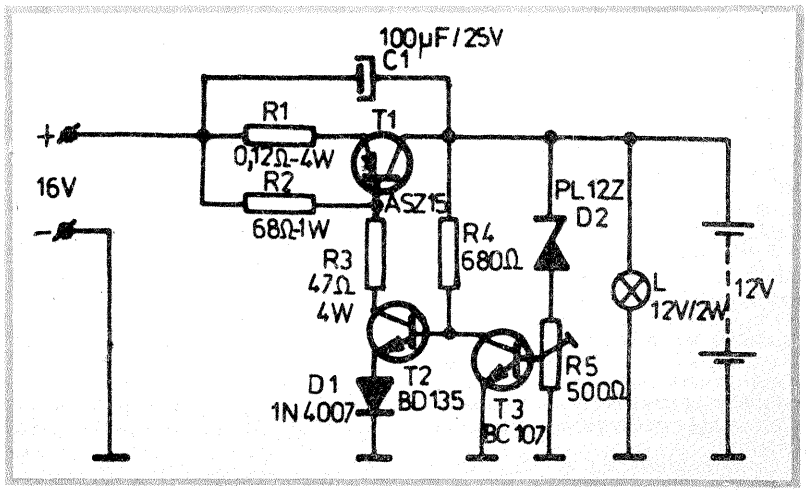
FUNCŢIONAREA MONTAJULUI

La conectarea unei baterii descărcate, dioda D2 este blocată, la fel şi tranzistorul T3. Prin R4 este polarizat tranzistorul T2, care asigură un curent de bază tranzistorului T1. Curentul de încărcare este limitat de căderea de tensiune pe R1. În momentul în care bateria este încărcată, dioda D2 conduce şi polarizează tranzistorul T3; acesta blochează tranzistorul T2, care îl blochează pe T1.

Becul L asigură un curent de descărcare de cca 0,2 A, necesar pentru evitarea sulfatării bateriei, el fiind montat la ieşirea încărcătorului. Condensatorul C1 asigură pornirea montajului fără bateria conectată.

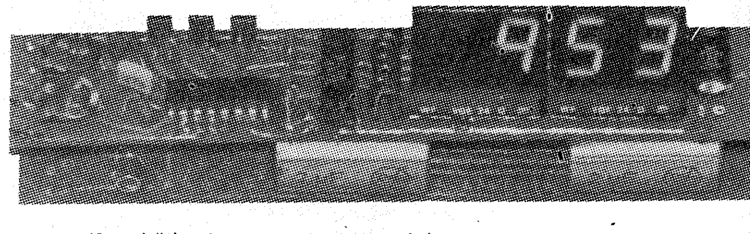
REGLAREA MONTAJULUI

Se leagă la ieşirea încărcătorului un condensator electrolitic de 4 700 μF/25 V şi din R5 se reglează tensiunea pe acest condensator la 14,2 V.



TESTER PENTRU BLITZ

GH. BĂLUȚĂ, E. CĂRBUNESCU



Aparatul descris este destinat testării blitz-urilor în condiții de laborator. El măsoară punctual, în lumină incidentă, iluminarea produsă de lampa fulger la o distanță aleasă de operator. Rezultatele sînt afișate digital, în unități arbitrare. Interpretarea rezultatelor este mai laborioasă întrucît necesită cîteva calcule, dar precizia și posibilitățile de lucru sînt mai mari decît în cazul flash-metrelor destinate amatorilor.

Testarea lămpilor fulger necesită un traductor optoelectronic cu timp mic de răspuns, deoarece durata totală a iluminării cu astfel de surse este cuprinsă în domeniul 1/50 000 s (blitz electronic cu computer) pînă la 1/4 s (becuri cu magneziu). O fotodiodă cu siliciu tip ROL22 satisface această condiție, deoarece timpul său de răspuns este de ordinul a 1 μs.

În schemă (fig. 1) se folosește proprietatea curentului invers al fotodiodei FD de a fi direct proporțional cu iluminarea zonei fotosensibile. Acest curent încarcă condensatorul C1. Tensiunea la bornele condensatorului va fi proporțională cu valoarea curentului de încărcare și cu timpul cît a circulat acest curent. Așadar, tensiunea finală va fi proporțională cu puterea luminoasă × timpul = energia luminoasă a impulsului furnizat de blitz.

Citirea acestei tensiuni finale se face digital, cu ajutorul convertorului analog-digital realizat cu CI1. Intrarea sa are o impedanță ridicată și nu afectează practic circuitul de încărcare. CI1 — integrat pe scară largă — conține toate etajele necesare conversiei tensiunii continue din intervalul 0—999 mV în semnale logice TTL pentru comanda multiplexată a trei elemente de afișare cu LED-uri avînd anodul comun. Descrierea mai detaliată a circuitului a fost dată în „Tehnium" nr. 4/1988, pagina 3. Distingem următoarele elemente: condensatorul de integrare C2, potențiometrul P care permite reglarea indicației 000 cînd intrarea 11 este la masă și rezistorul R3 pentru reglarea indicației maxime (nu este esențială în cazul nostru, indicațiile fiind arbitrare). Aplicarea pe pinul 6 a unei tensiuni externe de 0,8—1,6 V produce menținerea valorii afișate pentru o durată nelimitată (memorarea sa).

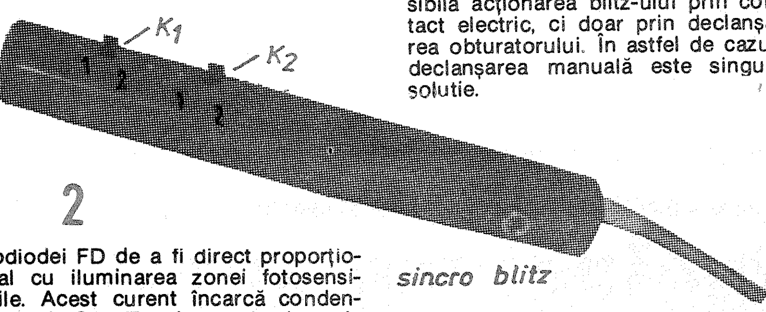
Un decodor BCD — 7 segmente (CI2) asigură comanda catozilor celor trei elemente de afișare A1—A3. Tranzistoarele T1—T3 permit aprinderea succesivă a cifrelor, în ritmul comandat de CI1, prin alimentarea pe rînd a anozilor.

Remarcăm existența în schemă a două comutatoare. K1 scurtcircuitează pe C1 înaintea începerii măsurătorii (poziția 1) și comandă declanșarea blitz-ului (poziția 2). Trecerea lui K2 în poziția 2 determină memorarea valorii tensiunii critice la bornele lui C1 și se efectuează după declanșarea impulsului luminos.

Comutatoarele K1 și K2, împreună cu borna de sincronizare pentru blitz, sînt montate într-o cutie de comandă ce se conectează la restul montajului printr-un cablu flexibil cu patru fire de circa 5 m lungime. O sugestie este prezentată în figura 2, unde s-au folosit comutatoare cu translație, montate într-un tub de plastic destinat... păstrării periuței de dinți.

Cîteva cuvinte despre borna de sincronizare cu blitz-ul. Ea poate fi de tip coaxial, specifică pentru blitz-urile cu cablu de sincronizare, sau pot fi două contacte situate într-o glisieră identică cu cea care servește la fixarea blitz-ului pe aparatele foto. Ambele tipuri de borne sînt refolosite de la aparate foto deteriorate sau se confecționează de către constructor.

Într-o variantă mai simplă se poate renunța complet la borna de sincronizare, rămînînd ca declanșarea blitz-ului să fie făcută manual, de la butonul de test al acestuia. De altfel, există aparate cu blitz încorporat, la care nu este posibilă acționarea blitz-ului prin contact electric, ci doar prin declanșarea obturatorului. În astfel de cazuri declanșarea manuală este singura soluție.



2

Montajul se alimentează la 6 V tensiune stabilizată, consumul fiind sub 0,2 A.

Procedura de lucru cu testerul

Montajul se amplasează la o extremitate a camerei, avînd fotodioda și afișajul îndreptate spre operator. Blitz-ul se așază pe un suport (masă etc.) în cameră, la aceeași înălțime cu fotodioda și la o distanță oarecare (1—4 m) față de tester. Operatorul, situat în spatele blitz-ului, manevrează comutatoarele cutiei de comandă și — dacă este cazul — declanșează manual blitz-ul.

Iluminarea ambiantă în cameră trebuie să fie cît mai redusă pentru a nu influența măsurătoarea. Este preferabilă lipsa mobilierului și a altor obiecte în încăpere, pentru a nu crea neuniformități de iluminare. Pereții, tavanul și podeaua ar trebui să aibă o reflectanță medie, pentru ca să nu acționeze în sensul creșterii sau micșorării excesive a luminii reflectate care ajunge pe fotodiodă împreună cu lumina directă. Deoarece este puțin probabil că se va amenaja o cameră specială pentru teste, măsurătorile efectuate în condiții reale vor avea un grad de eroare inerent.

Măsurătoarea începe prin trecerea lui K1 în poziția 2. Apoi se declanșează blitz-ul (automat, dacă este conectat la borna de sincronizare sau prin intervenția operatorului, dacă nu poate fi conectat). După circa 0,5 secunde de la declanșare se trece și K2 în poziția 2. Se citește apoi valoarea afișată pe display.

Pentru o nouă măsurătoare se trec ambele comutatoare în poziția 1 și se reia ciclul descris.

În funcție de distanța blitz-fotodiodă, energia luminoasă eliberată la declanșarea fulgerului, eficacitatea reflectorului și ferestrei dispersante a lămpii, se obțin pe afișaj numere arbitrare, direct proporționale cu iluminarea primită la suprafața fotosensibilă a fotodiodei. Interpretarea acestor indicații va fi dată în partea a doua a articolului. Vom alege astfel de distanțe blitz-tester încît indicațiile să se situeze în domeniul 50—999. Valorile mai mici sînt nerecomandabile deoarece se apropie de eroarea (de ordinul a 5 unități) care este de așteptat aproape totdeauna din cauza luminii ambiante, curentului de întuneric al fotodiodei etc. Putem evalua această eroare efectuînd o măsurătoare fără declanșarea blitz-ului (deci numai prin manevrarea lui K1 și K2 la interval de 0,5 secunde). Valoarea citită în aceste condiții poate fi scăzută din măsurătorile reale sau se poate regla din P un offset inițial egal cu eroarea, dar negativ.

Să reținem faptul că trebuie acordată mare atenție ritmului în care se fac declanșările blitz-ului! Din cauza rapidității citirii rezultatelor, există totdeauna tendința operatorului de a repeta testele într-un ritm rapid. Aceasta poate duce la distrugerea termică a tubului, reflectorului sau unor componente ale alimentatorului. Sînt recomandabile un interval minim de 15 secunde între declanșările succesive și o pauză de 10 minute după fiecare serie de 10 declanșări.

* * *

Cum se interpretează rezultatele măsurătorilor efectuate cu testerul? Sînt posibile mai multe tipuri de determinări, fiecare avînd un mod specific de interpretare.

Determinarea energiei luminoase a unui tub de blitz

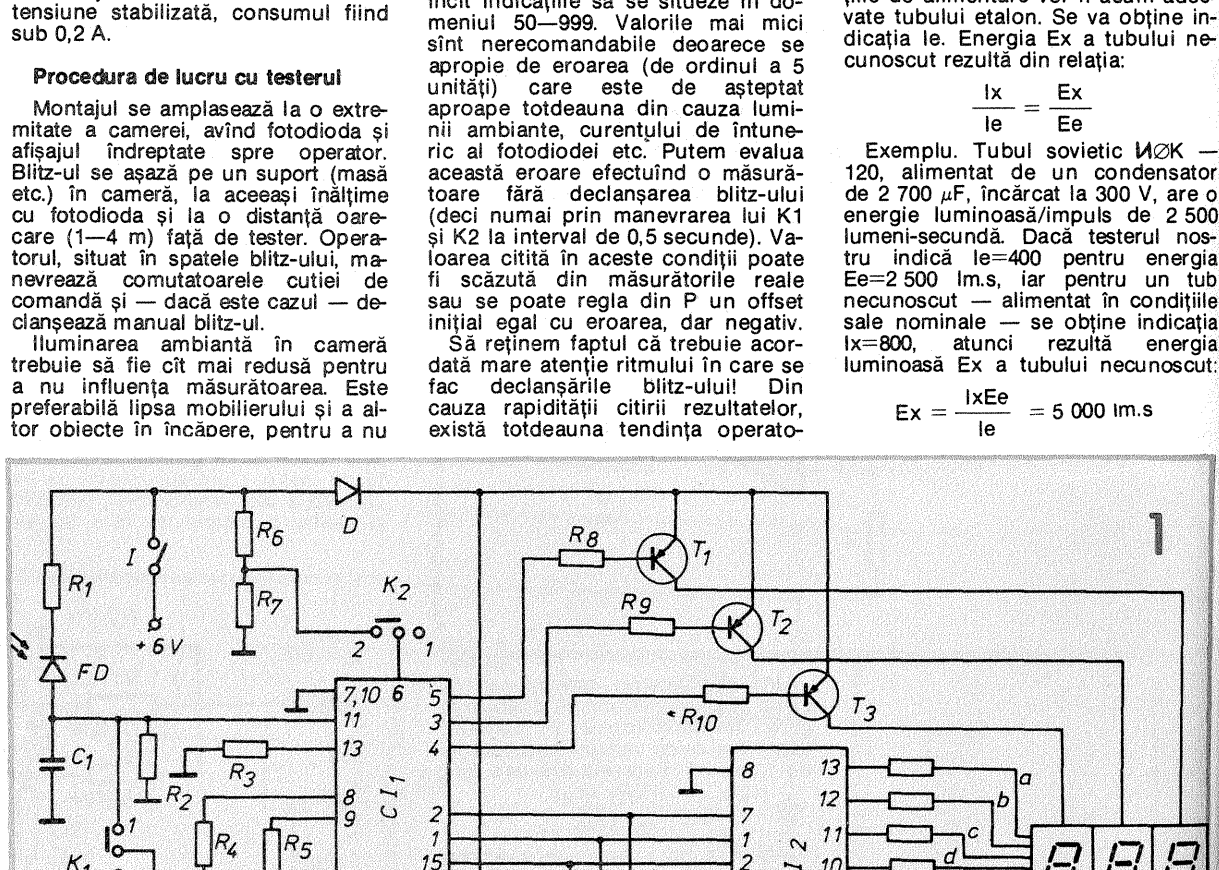
Pentru măsurătoare, tubul respectiv, fără reflector sau alte accesorii care împiedică distribuirea uniformă a luminii în spațiul înconjurător, se fixează pe un suport, la o distanță astfel aleasă față de tester încît după aprindere (în condiții nominale de alimentare) să se obțină o indicație semnificativă Ix.

Se face apoi o altă determinare, pentru un alt tub (etalon), a cărui energie luminoasă Ee este cunoscută. Vom menține strict același amplasament al tubului, dar condițiile de alimentare vor fi acum adecvate tubului etalon. Se va obține indicația Ie. Energia Ex a tubului necunoscut rezultă din relația:

$$\frac{Ix}{Ie} = \frac{Ex}{Ee}$$

Exemplu. Tubul sovietic ИØК — 120, alimentat de un condensator de 2 700 μF, încărcat la 300 V, are o energie luminoasă/impuls de 2 500 lumeni-secundă. Dacă testerul nostru indică Ie=400 pentru energia Ee=2 500 lm.s, iar pentru un tub necunoscut — alimentat în condițiile sale nominale — se obține indicația Ix=800, atunci rezultă energia luminoasă Ex a tubului necunoscut:

$$Ex = \frac{IxEe}{Ie} = 5\,000 \text{ lm.s}$$



TABELUL 1

I1/I2	1	1,2	1,4	1,7	2	2,8	4	5,6	8	11	16	22	32
D	0	0,25	0,5	0,75	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5

TABELUL 2

Raportul indicațiilor	1	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	20
Raportul numerelor-ghid	1	1,4	1,7	2	2,2	2,5	2,8	3,2	3,5	3,8	4	4,5

Determinarea variațiilor de iluminare obținute cu un blitz în diverse condiții

Este util să cunoaștem cu cîte procente scade iluminarea subiectului la marginile cîmpului „uniform" iluminat pe care îl reclamă producătorul, cu cît scade iluminarea generală dacă în loc de baterii Leclanché (1,5 V/element) folosim pentru alimentare acumulatoare CdNi (1,2 V/element), dacă declanșăm imediat ce se aprinde becul de confirmare a încărcării condensatorului, dacă aplicăm pe fereastra blitz-ului un ecran difuzant pentru mărirea unghiului acoperit, dacă la o lampă cu reflector reglabil trecem din poziția „tele" în poziția „normal" și „superangular" sau pur și simplu dorim să verificăm reproductibilitatea iluminării la un șir de declanșări succesive.

În toate aceste situații se vor efectua cîte două măsurători, menținînd distanța blitz-fotodiodă și celelalte condiții constante și variind numai parametrul a cărui influență dorim să o cunoaștem (înclinarea lămpii, tensiunea de alimentare etc.). Se vor obține două indicații I1 și I2, din care rezultă raportul R al iluminărilor în cele două cazuri, exprimat în procente:

$$R = 100\frac{I1}{I2}$$

Exemplu. Dacă la declanșarea efectuată imediat ce s-a aprins semnalizatorul luminos al blitz-ului obținem I1 = 400, iar la o declanșare normală, cu condensatorul complet încărcat, obținem I2 = 500, atunci rezultă că prin declanșarea „grăbită" s-a generat:

$$R = 100\frac{400}{500} = 80\%$$

deci 80% din energia luminoasă maximă.

În practica fotografică este mai ușor de folosit exprimarea variațiilor de iluminare în trepte de diafragmă. Pentru aceasta vom folosi relația:

$$D = \ln\frac{I1}{I2} / \ln 2$$

unde I1 și I2 sînt indicațiile testerului, obținute așa cum am arătat mai sus, iar D este diferența de iluminare, în trepte de diafragmă.

Pentru cei care nu vor să apeleze la o tabelă de logaritmi sau la calculator, în tabelul 1 sînt date valorile uzuale ale diferențelor de iluminare în funcție de raportul I1/I2.

Exemplu. Dacă pentru un blitz în condiții normale se obține indicația I1 = 800, iar prin aplicarea ecranului difuzant de lumină indicația testerului scade la I2 = 400, rezultă o diferență de iluminare între cele două situații:

$$D = \frac{\ln 2}{\ln 2} = 1 \text{ treaptă de diafragmă,}$$

deci în cel de-al doilea caz trebuie deschisă diafragma cu o treaptă pentru a obține o expunere identică.

O mențiune despre blitz-urile cu computer. La acestea se poate testa constanța energiei luminoase furnizate, indiferent de distanța blitz-subiect. Testul se face plasînd montajul pe un fundal uniform reflectant (de exemplu, un perete). Precauția este necesară pentru ca senzorul fotoelectric al blitz-ului, cu o directivitate unghiulară de 20—30°, să „vadă" același tip de subiect — uniform —, indiferent de distanță. Printr-o serie de măsurători se verifică cît este de constantă iluminarea subiectului pentru diverse distanțe blitz-subiect, în intervalul garantat de producător pentru fiecare diafragmă „computerizată".

Determinarea numărului-ghid al unui blitz

Se impune mai întîi o explicație privind semnificația numărului-ghid. El este caracteristic fiecărui blitz și permite determinarea, prin calcul, a diafragmei ce trebuie folosită la o distanță dată între blitz și subiect.

Numărul-ghid N este produsul diafragmă-distanță și este indicat pentru o sensibilitate a filmului de 100 ASA (21 DIN):

$$N = D \cdot l$$

unde D este diafragma, mai exact indicele deschiderii relative f/d, care arată de cîte ori d (diametrul pupilei de intrare a obiectivului) este mai mic decît distanța focala f, iar l este distanța blitz-subiect, exprimată în metri.

De regulă, numărul-ghid indicat de fabricant nu este riguros valabil în practică, din cauza prezenței unor suprafețe reflectante (pereți, tavan), a toleranțelor componentelor utilizate la construcția lămpii fulger, a uzurii progresive ș.a. De aceea se impune determinarea practică a valorii lui N. Operația se poate face prin probe pe film sau prin măsurarea cu testerul descris.

Se folosește ca etalon un blitz cu număr-ghid Ne cunoscut cu precizie și verificat (prin probe pe film) în condițiile camerei unde au loc măsurătorile cu testerul. Pentru o anumită distanță între lampă și fotodiodă se obține indicația Ie. Reluînd apoi măsurătoarea cu blitz-ul necunoscut, situat la aceeași distanță, se obține Ix. Numărul-ghid necunoscut Nx se determină din relația:

$$\frac{Nx}{Ne} = \sqrt{\frac{Ix}{Ie}}$$

În tabelul 2 sînt date cîteva valori orientative pentru cei care doresc să evite calculele mai complicate.

Exemplu. Folosind un blitz cu numărul-ghid Ne=16, se obține indicația Ie=300. Un blitz necunoscut, în aceleași condiții de amplasare, dă indicația Ix=900. Rezultă numărul-ghid al blitz-ului necunoscut:

$$Nx = Ne\sqrt{\frac{Ix}{Ie}} = 16 \times 1{,}7 \approx 27.$$

LISTA DE PIESE:
CI1 = C520D; CI2 = CDB447; A1—A3 = MDE2104V; T1—T3 = BC251B; FD = ROL22; D = 1N4003; R1 = 51 Ω; R2 = 10 MΩ; R3 = 15 kΩ; R4,5 = 5,1 kΩ; R6 = 6,8 kΩ; R7-10 = 1,8 kΩ; R11-14 = 12 kΩ; R15-21 = 120 Ω; P = 10 kΩ; C1 = 4 μF; C2 = 0,22 μF; C3 = 100 μF/10 V.

REȚETE DE VIRARE ÎN BRUN

Ing. V. CĂLINESCU

O rețetă simplă care prevede prepararea a numai două soluții este rețeta AGFA 518.

Soluția A Tiosulfat de sodiu .... 100 g
Alaun de potasiu .... 40 g
Apă .... 750 ml

Soluția B Azotat de argint .... 0,5 g
Apă .... 10 ml

Cele două soluții se amestecă cu cîteva ore înaintea utilizării (fără să se filtreze) și se virează fotografia la cald, respectiv într-o tavă metalică (inox sau emailată) la 50—60°C. Durata virării se determină prin probe, fiind de regulă de cca 10 minute.

Eventualele depuneri de sulf se îndepărtează sub jet de apă.

Fotografia virată se spală bine.

Rețeta AGFA 518 este un exemplu de procedeu direct.

Pe cale indirectă, respectiv prin albire inițială și virare ulterioară într-o altă soluție, propunem în continuare cîteva soluții.

Pentru albire în cazul virării indirecte se poate folosi una din următoarele soluții:

	1	2	3 (AGFA 510)
Fericianură de potasiu	45 g	30 g	60 g
Bromură de potasiu	15 g	10 g	4 g
Apă pînă la	1 000 ml	1 000 ml	1 000 ml

Fotografiile care se albesc se vor uda în prealabil. După albire se spăla energic în apă curgătoare pînă la dispariția culorii galbene dată de fericianura de potasiu.

Virarea se face într-o soluție cu monosulfură de sodiu:
Soluție monosulfură de sodiu 20% .... 50 ml
Apă .... 1 000 ml

Fotografia virată se spală bine cca 30 de minute. Concentrația soluției poate fi modificată; ca principiu, tonurile de brun sînt mai calde la concentrații mai mici și mai reci la concentrații mai ridicate.

Virarea în brun se realizează, de asemenea, în soluții cu tiouree. O astfel de soluție este cea de mai jos:
Tiouree .... 2 g
Carbonat de sodiu .... 100 g
Apă .... pînă la 1 000 ml

Albirea se face într-o soluție cu fericianură de potasiu.

Prin ridicarea pH-ului soluției se obțin tonuri mai reci. Astfel de soluții cuprind hidroxid de sodiu în loc de carbonat. După ORWO redăm trei rețete:

	T-1	ORWO 520	ORWO 525
ORWO A901 (produs de dedurizare a apei)	2 g	2 g	2 g
Tiouree	2 g	5 g	5 g
Bromură de potasiu	—	40 g	40 g
Hidroxid de sodiu, soluție 10%	—	30 ml	—
Hidroxid de sodiu	2 g	—	15 g
Apă (fiartă și răcită)	1 000 ml	1 000 ml	1 000 ml

Albirea se face într-una din soluțiile date cu fericianură de potasiu sau, pentru a obține tonuri mai calde, în următoarea soluție care conține și bicromat de potasiu:
Bicromat de potasiu .... 22 g
Fericianură de potasiu .... 30 g
Bromură de potasiu .... 16 g
Apă .... 1 000 ml

O modalitate simplă de virare în brun este și următoarea:
Soluția de albire
Acid clorhidric concentrat .... 18 ml
Bicromat de potasiu .... 10 g
Apă .... pînă la 1 000 ml
Soluția de virare
Apă .... 1 000 ml
Sulfură de sodiu .... 10 g

Imaginea virată conține pe lîngă sulfură de argint și sulfură de crom.

Prin utilizarea unei soluții de albire cu mercur se pot obține virări brune într-o plajă largă de tonuri. Soluția de albire se obține din amestecul următoarelor două soluții:

Soluția A Fericianură de potasiu .... 30 g
Bromură de potasiu .... 45 g
Apă .... 250 ml

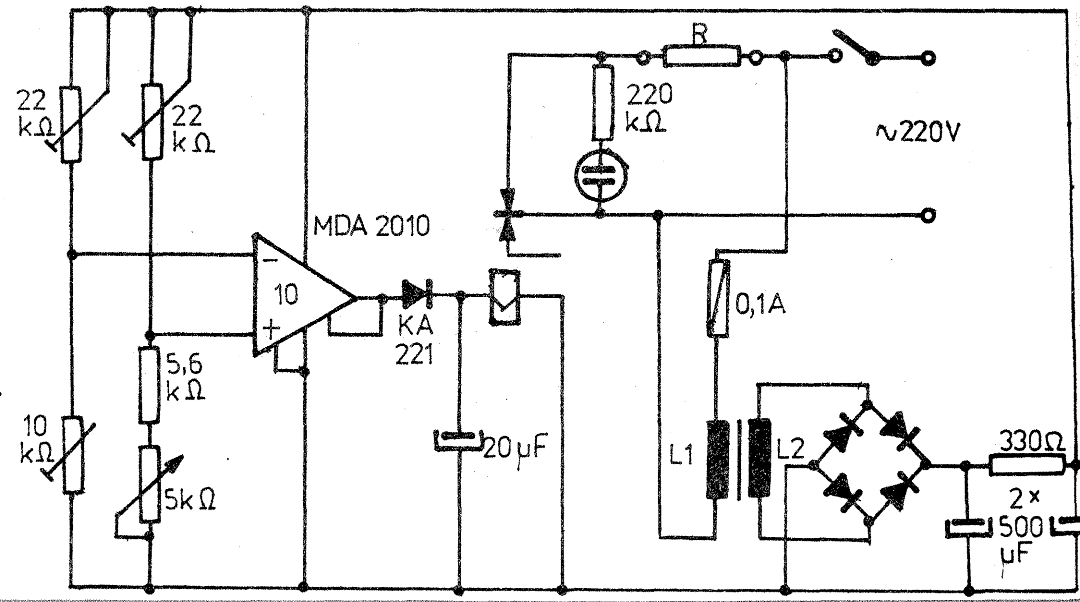
Soluția B Clorură mercurică .... 4 g
Bromură de potasiu .... 4 g
Apă .... 150 ml

Raportul de amestecare este în funcție de tonul care se dorește a fi obținut conform tabelului:

	Sepia cald	Sepia	Negru cald	Negru intens
Soluția A	10 ml	10 ml	10 ml	10 ml
Soluția B	—	5 ml	10 ml	30 ml
Apă	120 ml	120 ml	160 ml	160 ml

Virarea se face în soluția de sulfură de sodiu 10% dată anterior. Durata sulfurării este în funcție de momentul obținerii tonului dorit. Fotografia albită se spală și se clătește de cîteva ori într-o soluție de acid clorhidric 1% pentru eliminarea eventualelor resturi de clorură mercurică, după care se spală iarăși înaintea introducerii în soluția de sulfură de sodiu.

REGULATOR DE TEMPERATURĂ



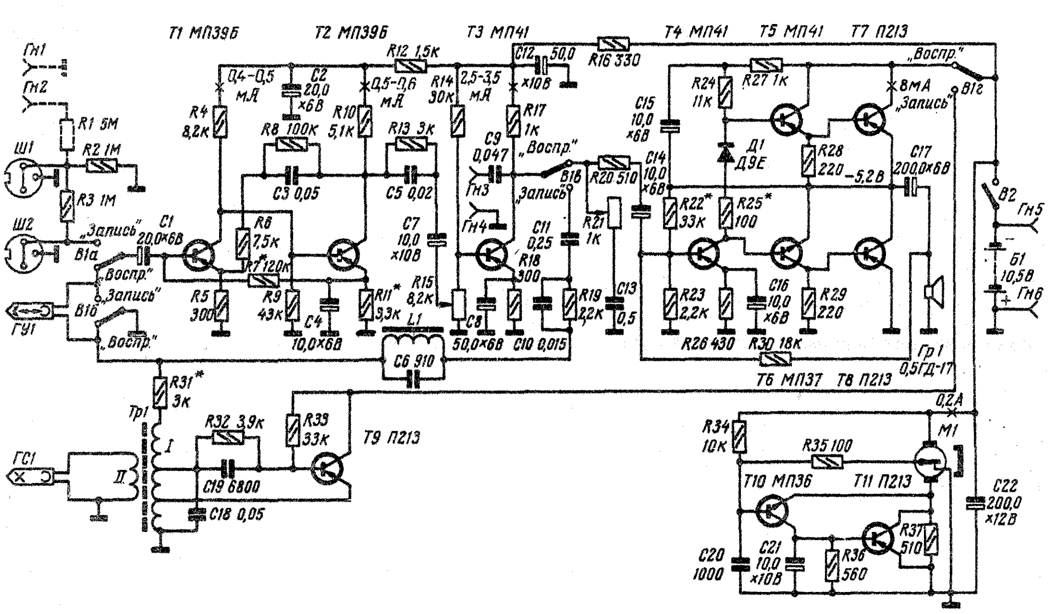
Elementul de detectare a temperaturii unui lichid (apă, în special) îl constituie termistorul cu valoarea rezistivă de 10 kΩ la 25°C.

Cînd temperatura scade sub o anumită valoare prestabilită, releul se eliberează și rezistența de încălzire R primește alimentare.

Transformatorul trebuie să debiteze în secundar 16 V la un curent de 250 mA.

ELEKTRON, 9/1988

MAGNETOFON



Schema electrică prezentată este a unui magnetofon care poate folosi partea mecanică a unui magnetofon vechi. Este prevăzut a lucra pe viteza de 9,53 cm/s, redînd o bandă de frecvențe cuprinsă între 50 și 8 000 Hz. De remarcat că schema este concepută pentru înregistrare-redare monofonică.

Primele două etaje formează un preamplificator cu zgomot mic, după care urmează potențiometrul de reglare a volumului atît la redare, cît și la înregistrare. Etajul cu tranzistorul T3 este preamplificator la redare și etaj final corector la înregistrare.

La înregistrare apare în circuit bobina L1, construită pe un miez de ferită, care conține 200 de spire CuEm 0,12.

Oscilatorul de ștergere și premagnetizare lucrează pe aproximativ 40 kHz. Acest etaj poate folosi un transformator gata confecționat sau se construiește într-o oală de ferită în care înfășurarea primară are 160 de spire CuEm 0,25 cu prize la spira 40 și 100 (de la masă), iar înfășurarea secundară are 120 de spire CuEm cu aceeași sîrmă.

Capul magnetic de înregistrare este de tipul folosit la magnetofonul „Orbita", iar capul de ștergere de la magnetofonul „Iauza".

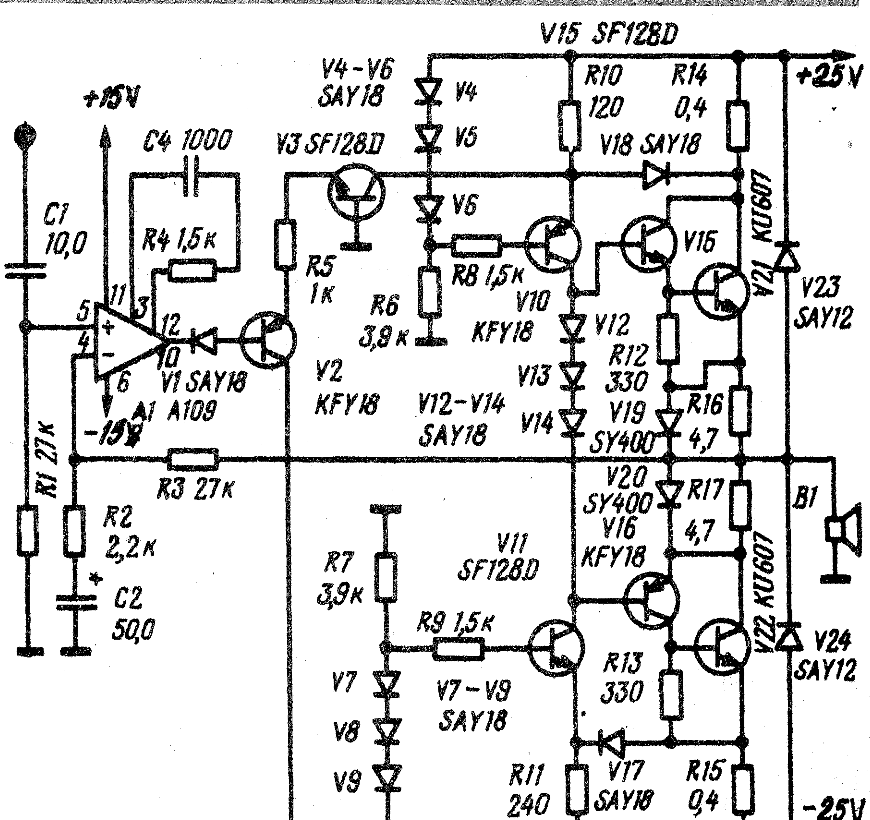
RADIO, 1/1974

AMPLIFICATOR

Montajul debitează o putere de 25 W pe o sarcină de 4 Ω, reproducînd o bandă de frecvențe cuprinsă între 5 Hz și 45 kHz, cu un coeficient maxim de distorsiuni de 0,1%.

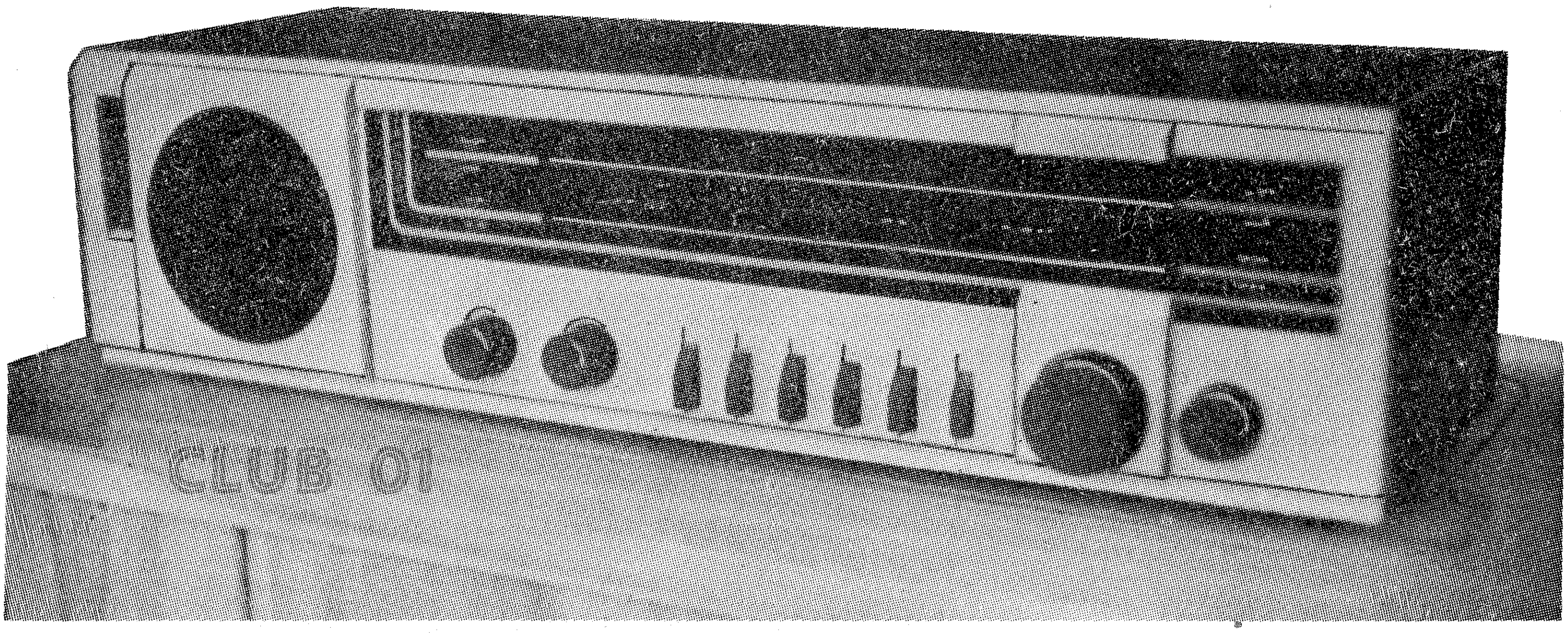
Se observă că atît preamplificatorul (circuitul A109), cît și etajele cu tranzistoare sînt alimentate cu tensiune diferențială.

RADIO FERNZEHEN ELEKTRONIK, 11/1977



Colectivul redacțional al revistei „Tehnium" aduce călduroase mulțumiri tuturor colaboratorilor și cititorilor care au avut amabilitatea să-i adreseze felicitări cu ocazia Zilei Republicii și a Anului Nou 1989.

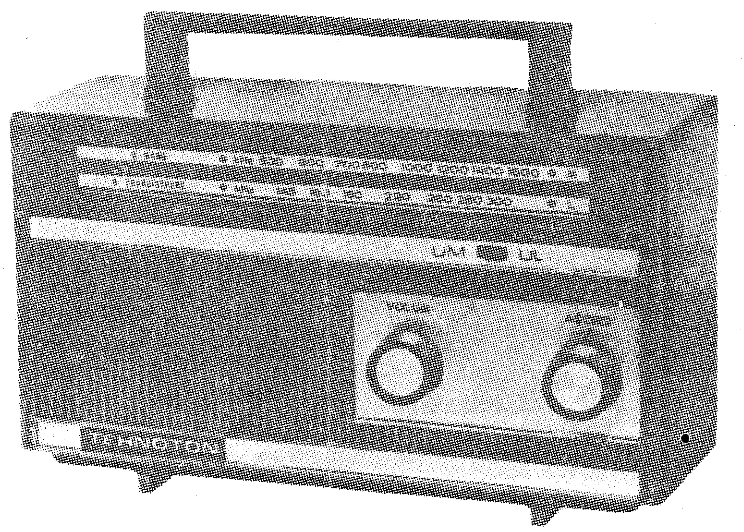
RADIORECEPTOARE



STAȚIONARE

Sensibilitate, selectivitate, audiție clară și plăcută, cît și alimentare economică la rețeaua electrică sau la baterii sînt calități care fac ca radioreceptoarele staționare și portabile să fie utile atît în casă, cît și la drumeție.

Dintre multiplele tipuri de radioreceptoare staționare sau portabile produse de Întreprinderea „Tehnoton", magazinele de profil sau raioanele de specialitate ale comerțului de stat vă oferă spre alegere următoarele:



CLUB 01

game de undă: UL: 150—260 kHz; UM: 525—1 605 kHz; US: 5,95—14 MHz; UUS: 65—73 MHz;
puterea de ieșire maximă: min. 4 W/ 4 Ω;
sensibilitate în AF pentru puterea de ieșire standard:
— la intrarea de picup: 100 mV/470 Ω;
— la intrarea de magnetofon: 100 mV/470 kΩ;
consumul de la rețeaua de alimentare: max. 20 VA;
alimentare: la rețeaua de 220 V/ +5% — 10%/50 Hz;
dimensiuni: 575 x 150 x 215 mm;
greutate: 5 kg
preț: 1 300 lei

MILCOV

game de undă: UL și UM;
alimentare: la rețeaua de 220 V/ 50 Hz sau 4 baterii R20 (4 x 1,5 V);
greutate: 2,1 kg;
dimensiuni: 280 x 164 x 109 mm;
preț: 600 lei

„2341" RALLY

(radiocasetofon auto stereo)

alimentare: 12 V (de la acumulatorul auto);
difuzoare: 2 x 4 W la 3 Ω;
radioreceptor monofonic cu: UL, UM și UUS;
casetofon stereofonic cu banda de frecvență de 80 — 10 000 Hz;
preț: 4 140 lei

DUO

game de undă: UL și UM;
alimentare: la rețeaua de 220 V/ 50 Hz sau 4 baterii R20 (4 x 1,5 V);
greutate: 1,6 kg;
dimensiuni: 290 x 83 x 146 mm;
preț: 600 lei

LIRA

(radioreceptor auto)

game de undă: UL, UM, US;
putere nominală la ieșire: 4 W;
alimentare: 14 Vcc (baterie cu minusul legat la șasiul RR auto);
dimensiuni: 175 x 168 x 51 mm;
preț: 1 330 lei

T SERVICE

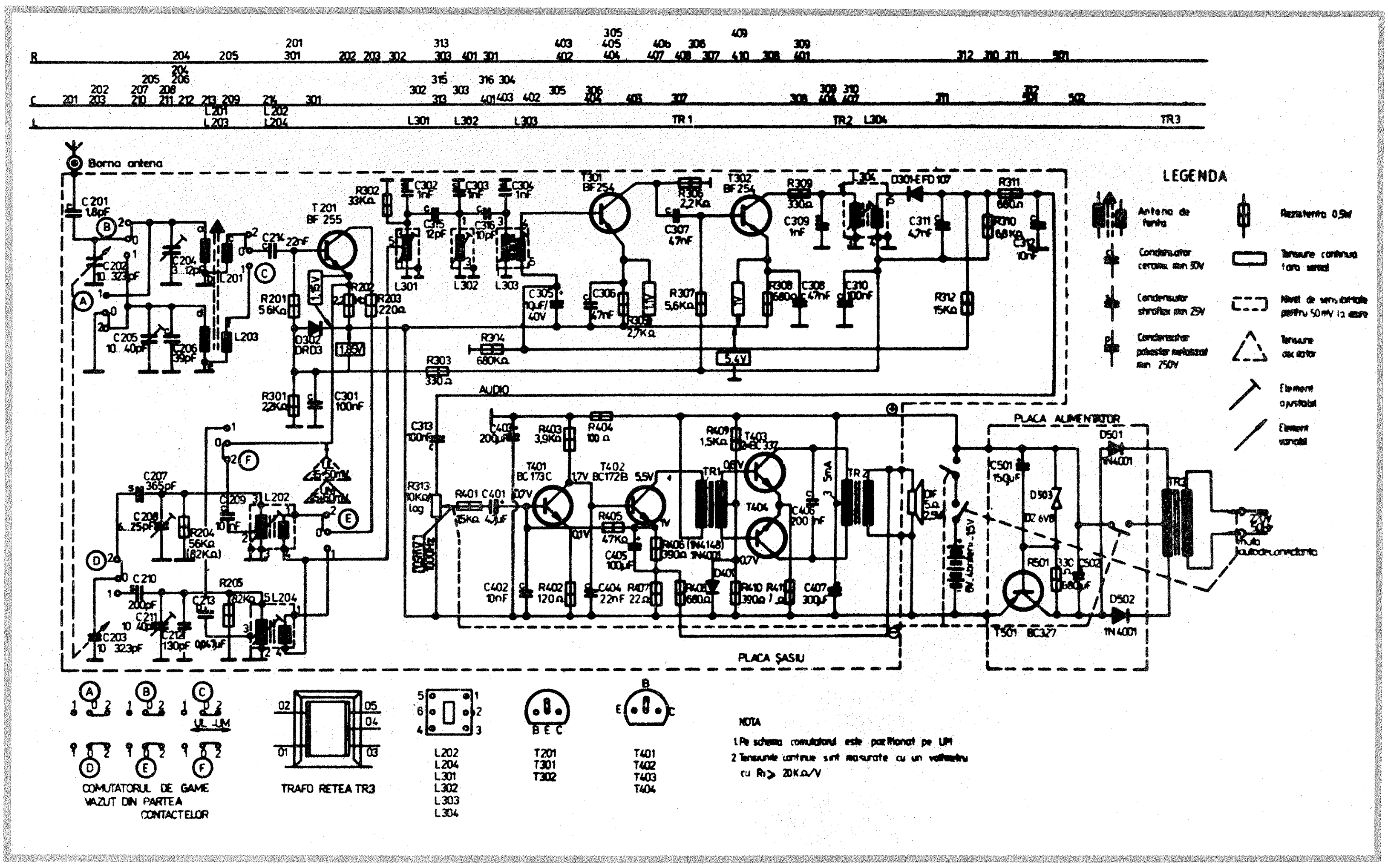
BACIU MUGUREL — Hateg
Vom publica în curînd un egalizor grafic mai simplu de realizat.
PUȚUREANU DANIEL — jud. Dolj
Vom publica schema solicitată.
ȘTEFAN ȘTEFAN — Ploiești
Schema radioreceptorului VEF 206 a fost publicată în 9/1981.
Nu deținem adresa solicitată.
BÜLÖCH ZOLTAN — Timișoara
Pentru reproduceri stereo confecționați două amplificatoare.
LUCESCU VLAD — jud. Suceava
Transformatoarele de linii impun o izolație foarte bună între straturile bobinajului.
Aceste transformatoare se pot procura de la magazinele de specialitate.
BĂLAN ION — Dorohoi
Luați legătura cu autorul cărții prin intermediul editurii.
TOADER DANIEL — Sibiu
Str. Șerpuita 36, dorește colecția Tehnium 1980—1984 și almanahurile Tehnium.
PALIEVICI VASILE — Rădăuți
Dioda Gunn nu poate fi înlocuită cu alte componente.
VILĂU GHEORGHE — Galați
Abonamente se fac la oficiile P.T.T.R.
Pe condensator este inscripționat + și -.
Tranzistorul 2N918 este apt pentru amplificator TV.
VĂTĂȘESCU MIHAIL — Hunedoara
Amplificatoarele de antenă cu tuburi sînt practice în domeniul VHF și mai greu de realizat în UHF. Vom publica cele solicitate de dv.
BĂRBULESCU LUCIAN — București
În televizor verificați contactele la butoanele de la selector. Construcția unei stații de emisie este permisă numai în baza unei autorizații.
ENACHE FLORIAN — Constanța
Luați legătura cu radioclubul județean, telefon 54864.
COMAN GHEORGHE — jud. Prahova
Construiți un divizor din două rezistoare 900 kΩ și 100 kΩ. Culegeți semnal de pe 100 kΩ.
MARCU CONSTANTIN — Tg. Măgurele
Tranzistoarele la care vă referiți nu sînt interschimbabile.
NITULESCU CRISTIAN — Brăila
Montați potențiometre cu valoarea de 25 kΩ.
POPESCU ION — jud. Suceava
Luați legătura cu reprezentanța „Tehnoton" din județ la care aparatul este în garanție.
MUNTEANU AURELIAN — jud. Vîlcea
Folosiți un factor de scurtare de 0,8.
RĂSUCEANU RADU — București
La redacție puteți consulta colecția revistei de unde să vă alegeți tipul de antenă dorit.
RADU CONSTANTIN — jud. Prahova
Nu cunoaștem detaliile constructive ale casetofonului la care vă referiți.
GRĂDINARU IULIAN — Bacău
Vom reveni asupra ceasurilor electronice.
BEKESI LADISLAU — Timișoara
Pentru construcția stației de emisie trebuie să aveți întîi autorizație. Cuarțul are frecvența de 32,768 kHz.
GRIGORI ILIE — jud. Vîlcea
Folosiți antene și amplificatoare din comerț.
CALCERIU RADU — Sibiu
Nu deținem schema electrică a ceasului electronic la care vă referiți.

I. M.

Coperta 1 reprezintă o realizare de prestigiu a industriei electronice românești — calculatorul FELIX CUB, produs de I.C.E.

„MILCOV 7"RST1-82

LUNGU ANDREI — Buzău
Radioreceptorul staționar „Milcov 7"-RST1-82, produs „Tehnoton", lucrează în gamele de unde medii și lungi și are o sensibilitate de 2 mV/m în UM și 3 μV/m în UL.
Valoarea frecvenței intermediare este de 455 kHz și poate debita o putere audio de cel puțin 0,6 W pe o sarcină de 5 Ω.
Alimentarea se face din rețeaua de 220 V sau cu 6 V din baterii.



Redactor-șef: ing. IOAN ALBESCU
Redactor-șef adj.: prof. GHEORGHE BADEA
Secretar responsabil de redacție: ing. ILIE MIHĂESCU
Redactor responsabil de număr: fiz. ALEXANDRU MĂRCULESCU

Administrația
Editura Scînteia

INDEX 44212

CITITORII DIN STRĂINĂTATE SE POT ABONA PRIN „ROMPRESFILATELIA" — SECTORUL EXPORT-IMPORT PRESĂ, P.O.BOX 12—201, TELEX 10376, PRSFIR BUCUREȘTI, CALEA GRIVIȚEI NR. 64—66.

Tiparul executat la Combinatul Poligrafic „Casa Scînteii"